SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

(SERIA B)

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL VI — IANUARIE 1969

1

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE
(SERIA B)
ANUL VI nr. 1 — Ianuarie 1969

SUMAR

ANUL VI 1 IANUARIE

REDACŢIA : Str. Nuferilor 23 — Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea la fizică şi chimie, din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus.

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

(SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul VI. nr.1 ianuarie 1969

GENERATOARE ŞI AMPLIFICATOARE CUANTICE DE RADIAŢII

de Prof. *AURELIA C. TUDOSE* — Liceul 3 GALAŢI

1. Introducere

Apariţia generatoarelor şi amplificatoarelor cuantice de radiaţii este un rezultat al dezvoltării electronicii în prima jumătate a secolului nostru. Calităţile remarcabile ale acestor dispozitive au suscitat interesul multor oameni de ştiinţă, în ultimii ani. Se ştie că undele electromagnetice se caracterizează prin lungime de undă, frecvenţă şi o viteză de propagare de $3 \cdot 10^5$ km/s. Ca lungime de undă, acestea se întind, pe un domeniu cuprins între $1.10^{-11} - 3.10^{11}$ cm, şi include radiaţiile gama, roentgen, optice şi undele radio.

Generatoarele şi amplificatoarele cuantice de radiaţii sînt dispozitive care generează şi amplifică microunde de lungime de undă din spectrul vizibil. În domeniul undelor decimetrice, centrimetrice şi milimetrice lucrează dispozitivele „maser", în infraroşu dispozitivele „iraser", iar în spectrul vizibil, dispozitivele „laser".

2. Emisiunea stimulată a radiaţiei maser

În lumea microcosmică : lumea atomilor, a nucleelor atomice, a particulelor elementare, sistemele de particule pot avea numai valori ale energiei bine determinate numite nivele energetice, iar trecerea de la o stare de energie la alta are loc prin cedarea sau absorbţia unor cantităţi de energie bine definite, numite cuante de energie. Deci atomii sau sistemele de atomi prezintă nivele energetice cuantificate între care se pot produce tranziţii însoţite de absorbţie sau emisie de radiaţie. Aceste tranziţii pot avea o cauză naturală ca agitaţia termică sau radioactivitatea naturală, sau pot fi provocate cu ajutorul unor radiaţii de anumite lungimi de undă numite semnal electromagnetic.

Dacă un electron se află pe un nivel energetic inferior E_1 şi se trimite asupra lui un semnal a cărui frecvenţă este dată de condiţia lui Bohr : $h\nu = E_2 - E_1$, acesta absoarbe energia semnalului şi trece pe un nivel superior E_2, fenomenul numindu-se absorbţie stimulată (fig. 1). Dacă electronul se află pe un nivel superior E_2 şi primeşte un semnal a cărui frecvenţă coincide cu frecvenţa de emisie a electronului între cele două nivele, el va absorbi energia semnalului şi va trece pe un nivel imediat inferior eliberînd atît energia adusă de semnal cît şi excesul de energie rezultat

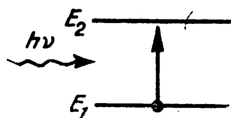


Fig. 1

din această tranziţie (fig. 2). Acest proces de emitere a energiei de excitaţie de către atomi sub acţiunea unei radiaţii de aceiaşi frecvenţă se numeşte *emisie stimulată sau indusă* şi a fost enunţat de către *Albert Einstein* în anul 1917. În afară de radiaţia indusă există şi o radiaţie spon-

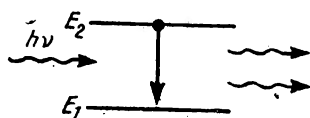


Fig. 2

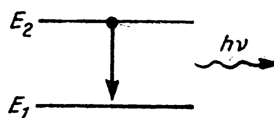


Fig. 3

tană care constă în faptul că electronii aflaţi pe un nivel superior, trec spontan pe cel inferior (fig. 3) Deoarece acest proces se petrece relativ încet, şi dacă intensitatea radiaţiei care vine din afară este suficient de mare, această radiaţie spontană se poate neglija.

În procesul de emisie stimulată este foarte interesant faptul că ambele unde emise de atom, au aceeaşi fază de oscilaţie, deci sînt coerente. Dacă aceste două unde întîlnesc fiecare cîte un atom aflat în stare excitată, se vor emite patru cuante, ş.a.m.d., avînd loc o amplificare a radiaţiei incidente. Pentru ca aceste amplificări să aibă loc, sînt necesare o serie de condiţii experimentale speciale. În condiţii normale, majoritatea sistemelor atomice se află pe nivele mai joase de excitare. În această situaţie, absorbţia de energie întrece emisia, iar substanţa absoarbe energia semnalului fără să mai radieze. De aceea este necesar să se realizeze un număr mai mare de sisteme atomice aflate pe nivelul superior de excitare, decît pe cel inferior. Acest proces se numeşte *inversiune de populaţie* şi se poate realiza prin metode cu acţiune continuă sau prin metode cu acţiune întreruptă (în impulsuri). Din metodele cu acţiune continuă face *parte metoda de sortare a stărilor energetice* cu ajutorul cîmpurilor electrice sau magnetice, precum şi *metoda pompajului optic.*

J.P. Gordon şi colaboratorii săi au realizat primul maser folosind ca mediu activ un fascicul de molecule de amoniac (fig. 4). Realizarea inversiunii de populaţie constă în sortarea moleculelor de amoniac după

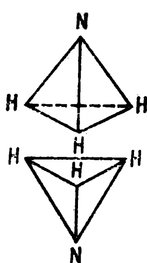


Fig. 4

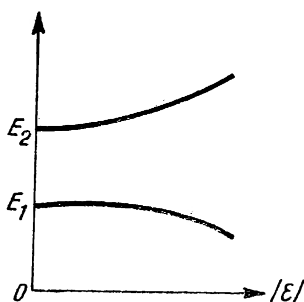


Fig. 5

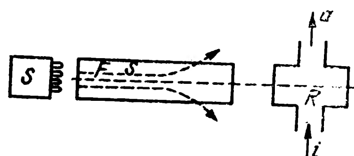


Fig- 6

stările energetice, proces realizat cu ajutorul unui cîmp electric neuniform care are rolul de a ridica nivelul energetic superior şi de a-l coborî pe cel inferior (fig. 5). Acest lucru este posibil datorită faptului că moleculele de amoniac au două structuri cu momente electrice diferite care la intrarea în cîmpul electric neuniform sînt supuse la forţe electrice diferite.

Astfel, un fascicul de amoniac care trece printr-un astfel de cîmp, se împarte în două : o parte, formată din molecule cu nivel energetic superior, iar cealaltă, cu nivel energetic inferior (fig. 5).

Jetul mai bogat în molecule cu nivel energetic superior pătrunde într-o cavitate rezonantă unde unda incidentă provoacă amplificarea undei emise.

În figura 6 este reprezentată instalația de sortare a moleculelor de NH_3 — maserul cu amoniac. *S* reprezintă sursa de fascicul, *s* — dispozitivul de sortare, *F* — fasciculul, *R* — rezonator, *i* — unda incidentă și *a* — unda amplificată.

În cazul sistemelor atomice cu mai multe nivele energetice, conform legii de distribuție a lui Boltzmann :

$$N_i = A\, e^{-\frac{Ei}{KT}}$$

unde N_i este numărul sistemelor atomice, A — constanta ; E_i energia nivelului, K — constanta lui Boltzmann și T — temperatura absolută, la orice valoare a temperaturii T, numărul de sisteme atomice aflate pe un anumit nivel scade cu creșterea energiei nivelului. Cu alte cuvinte, pe nivelele mai „înalte" se găsesc mai puține sisteme atomice decît pe nivele mai „joase".

Obținerea fenomenului de amplificare presupune existența unui număr de unde emise, mai mare decît cel care pătrunde în mediul activ. În cazul atomilor cu numai două nivele energetice E_1 și E_2, majoritatea atomilor ocupă nivelul energetic E_1 — iar restul, nivelul energetic E_2. În astfel de sisteme fenomenul de amplificare nu poate avea loc deoarece după un scurt timp de iradiere, nivelul energetic E_2 se va popula pe seama nivelului energetic E_1, ajungîndu-se astfel la o stare de echilibru cînd cele două nivele sînt populate cu un număr egal de atomi. Deci operația de suprapopulare a nivelului superior de energie nu poate fi realizată în acest caz datorită tendinței de egalare a populației celor două nivele.

Inversiunea de populație între două nivele energetice este posibilă numai atunci cînd sistemul are minimum trei nivele energetice.

Fie un ansamblu de sisteme atomice care prezintă trei nivele ener-

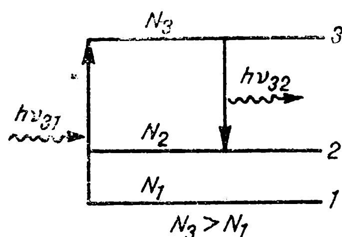


Fig. 7

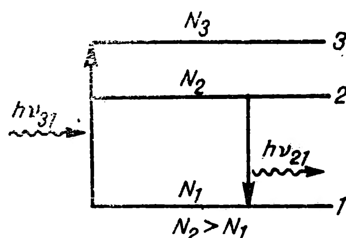


Fig. 8

getice (1), (2) și (3), cu energiile respective E_1, E_2 și E_3 între care pot exista tranziții (fig. 7).

Notăm cu N_1, N_2 și N_3 populațiile celor trei nivele ($N_1 > N_2 > N_3$).

Presupunem că un semnal de microunde avînd frecvența ν_{31} corespunzătoare tranziției între nivele (1) și (3) este trimis asupra ansamblului. Cum inițial $N_1 > N_3$, atomii vor părăsi nivelul (1) trecînd pe nivelul (3)

realizîndu-se fenomenul de saturaţie între aceste nivele, adică $N_1 = N_3$. Dacă nivelul (2) este mai aproape de nivelul (3) se poate ajunge la situaţia cînd $N_2 > N_1$. În acest caz este posibilă amplificarea unei radiaţii cu frecvenţă ν_{31} (fig. 6). Dacă nivelele (1) şi (2) sînt apropiate ca valori energetice, atunci devine posibilă amplificarea unei radiaţii cu frecvenţa ν_{32} în urma tranziţiei depe nivelul (3) pe nivelul (2) (fig. 8). Frecvenţa ν_{31} se numeşte *frecvenţă de pompaj*, iar frecvenţele ν_{2-1} şi ν_{3-2} se numesc *frecvenţe de semnal.*

3. Cîteva aplicaţii ale maserilor şi laserilor.

Aşa cum s-a amintit, spre deosebire de efectul maser, efectul laser se leagă de domeniul radiaţiei optice. Există laseri în care mediul activ poate fi solid, lichid sau gazos. Funcţionarea laserilor se bazează pe acelaşi fenomen de emisie stimulată.

Calităţile de coerenţă, direcţionalitate, monocromaticitate şi intensităţi mare a semnalelor emise de generatoarele şi amplificatoarele cuantice, determinată aplicaţii numeroase în importante domenii de activitate. Astfel transmiterea de informaţii la distanţe mari este una din aplicaţiile laserilor care se bucură de un mare interes. Lumina emisă de laseri este utilizată şi în construirea radarului optic numit „colidar" în care datorită direcţionalităţii fasciculului emis este posibilă o înaltă precizie a rezoluţiei unghiulare.

Datorită intensităţii mari a undelor laser, focalizînd într-un punct un număr mare de fascicule, se obţine o temperatură extrem de înaltă necesară declanşării reacţiilor termonucleare. În medicină, lumina emisă de laseri, poate servi la sudarea retinei de pereţii săi, la distrugerea de tumori apărute pe retină, se pot îndepărta unele ţesuturi ale creierului, etc. Maserul cu fascicul molecular de amoniac şi cel cu fascicul atomic de hidrogen au fost utilizaţi şi ca spectroscoape de microunde, servind la determinarea structurii hiperfine a liniilor spectrale emise de molecula de amoniac sau de atomul de hidrogen. Una din aplicaţiile fasciculului laser ce va aparţine viitorului apropiat este ghidarea sateliţilor artificiali în spaţiul interplanetar.

DATE NOI ÎN LEGĂTURĂ CU FORMAREA MOLECULELOR ŞI ORIGINEA VIEŢII

de Prof. *M. MIRONESCU* Bucureşti

Teoria biologică evoluţionistă ne-a obişnuit să admitem ca foarte normal ca dintr-o reptilă, în milioane de ani, să rezulte un mamifer, o pasăre sau chiar omul însuşi. Cu un miliard şi jumătate de ani în urmă a apărut forma cea mai simplă de viaţă pe pămîntul nostru ultramicroscopică ultrasemicelulară şi extrem de elementară, din ceea ce în mod curent se numeşte materia anorganică.

Teoria clasică a generaţiei spontane a fost definitiv înlăturată fiind în mod experimental dovedită ca neştiinţifică şi eronată.

De aceea cînd abordăm această problemă dificilă a originei vieţii pe pămînt trebuie să pornim şi să judecăm logic că materia vie primordială era constituită din aceleaşi elemente chimice cari compun materia neorganică a biosferei. Această materie primordială mai simplă decît se poate azi imagina în condiţii specifice în stare coloidă s-a dezvoltat treptat spre forme complexe. Dèci problema apariţiei vieţii este legată de formarea macromoleculelor proteice şi a acizilor nucleici.

Este îndeobşte cunoscut că proteinele trebuie să fie considerate ca substanţele de bază a materiei vii. Macromoleculele proteice sînt formaţii dintr-un număr mare de molecule de aminoacizi, care la rîndul lor sînt compuşi organici relativ simpli pe care plantele şi animalele, mai puţin, sînt capabile să le sintetizeze, pornind de la bioxid de carbon, apă şi amoniac. Se cunosc ceva mai mult de 20 aminoacizi şi în funcţie de număr, de ordinea şi de proporţia în care ei se leagă polipeptidic în macromoleculă, rezultă imensa varietate de proteine vegetale şi animale.

Se deduce că în afară de compoziţie şi proprietăţi o proteină diferă de alta prin greutate moleculară. Dacă nu se pierde din vedere ordinea legării amino-acizilor în macromoleculă se trage concluzia că numărul proteinelor posibile este infinit.

Dacă admitem că o proteină simplă este constituită numai din 12 feluri de aminoacizi aceştia se pot lega între ei diferit formînd o macromoleculă cu 288 resturi de aminoacizi legaţi între ei polipeptidic.

Deci pentru o comparaţie procentuală determinată admisă pentru proteina noastră luată ca exemplu, se va obţine cu ajutorul analizei combinatorii posibilităţile teoretice de existenţă a izomerilor şi ajungem la fantastica cifră de 10^{300}. Nu trebuie însă omis faptul că proteinele obişnuite conţin de n ori cîte 20 resturi de amino acizi. Calculîndu-se s-a tras concluzia că dacă ar exista numai cîte o singură moleculă din aceşti izomeri pe pămînt, masa totală a acestora ar trebui să fie 10^{280} grame. Din fericire masa totală este doar de 10^{27} grame ceea ce presupune că existenţa tuturor izomerilor posibili, este practic imposibilă.

După savantul sovietic Oparin aminoacizii au apărut pe pămînt într-o epocă cînd atmosfera era formată din metan, apă, amoniac şi hidrogen. Teoria lui Oparin a fost verificată experimental de către savantul american Stanley L. Miller în laboratoarele din Chicago. Miller a folosit un aparat special în care o perioadă lungă a produs descărcări electrice şi în adevăr au rezultat o serie de aminoacizi caracteristici ; acid aminoacetic, acid aspartic şi acid α amino butiric, α şi β alanina.

Tot aminoacizi au rezultat şi din experienţele efectuate de Bahadur în 1954 pornind de la un amestec de formaldehidă şi de nitraţi sub acţiunea luminei solare.

Seria sintezei aminoacizilor a fost continuată în anii următori şi au rezultat aminoacizi prin acţiunea căldurii asupra formaldehidei şi a hidroxilaminei.

Pornindu-se de la glucoză ($C_6H_{12}O_5 + K.NO_3 + K\,NO_2 + NH_2 + OH$) s-a obţinut serină, glicină şi acid aspartic, iar de la acid citric + KNO_3 + + KNO_2 + NH_2OH a rezultat ; glicina, β alamină, acid aspartic, acid γ aminobutiric, etc. etc.

Aminoacizii formaţi în soluţii sub acţiunea radiaţiilor sînt în stare să suporte o serie de reacţii chimice ca : decarboxilarea, descompunerea, recombinarea fragmentelor obţinute cu formare de noi aminoacizi. De exemplu supunîndu-se acţiunii radiaţiilor ultraviolete o soluţie de acid

glutamic şi de acid propionic s-au obţinut următorii acizi aminaţi ; glicina, α-alamina, acid α şi γ aminobutiric, acid aspartic, etc.

Din toate aceste experienţe şi din altele putem trage concluzia că pe pămînt a existat într-o epocă oarecare posibilitatea apariţiei aminoacizilor într-un număr şi varietate foarte mare.

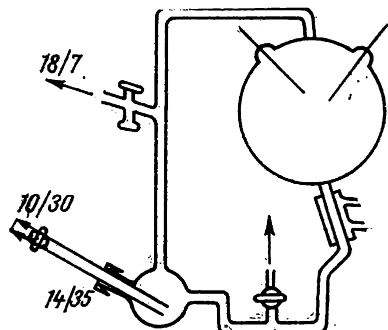


Fig. 1. Aparat Miller în care s-a realizat sinteza unor aminoacizi în condiţii asemănătoare comparabile cu cele ce au existat primitiv pe pămînt.

În legătură cu cealaltă problemă a organizării aminoacizilor în molecule protidice nu trebuie omis faptul că acesta este un proces endoterm (cca. 3 000 cal pentru legătura peptidică) şi că energia necesară poate fi furnizată sub formă de energie electrică (descărcări), termică, sau radiantă ; energie liberată în catabolismul compuşilor organici.

Sinteza protenoidelor a fost obţinută din amestecuri de aminoacizi la temperaturi uscate de 150—200°C. Protenoidele sînt forme simple primitive de proteine ca ; glicil-glicina, glicilalamina. Dar şi protenoidele au proprietăţile clasice ale, proteinelor propriu-zise (colorare prin reacţia biuretului, prin reacţia Xantoproteică, prin reacţia Hopkins şi Cole, spectru de absorbţie în infraroşu, greutate mare moleculară, imobilitate electroforetică, etc.

Protenoidele funcţionează ca substrat enzimelor proteolitice exercitînd o funcţie nutritivă în culturile de microorganisme putînd înlocui peptona. Se pot remarca următoarele diferenţe între proteine şi protenoide ; protenoidele prin hidroliză dau *L* şi *D.* aminoacizi spre deosebire de proteine dau numai *L* amino-acizi. Protenoidele datorită greutăţilor lor moleculare relativ mici nu au putere antigenică.

Recent s-a realizat sinteza oligopeptidelor plecîndu-se de la aminoacizi expuşi la lumina solară sau la iluminări cu becuri de 1 000 watti sau la radiaţii ultraviolete.

O altă ipoteză asupra sintezei proteice în era prebiologică admite că s-a pornit de la formaldehida, amoniac şi acid cianhidric din care a rezultat aminoacetonitrilul care polimerizîndu-se pe suprafeţe solide a dat naştere la amoniac şi poliglicină care prin interacţiune cu aldehide şi hidrocarburi nesaturate au dat naştere la proteine adevărate. Dar sinteza proteinelor este imposibilă într-o celulă în absenţa acizilor nucleici.

Constituenţii fundamentali ai acizilor nucleici sînt : 1) Baze purice (guanină, adenină şi alte purine metilate 2) Baze pirimidice (citosină, thimină, uracil, etc. 3) O pentoză care poate fi riboza sau desoxiriboza. 4) Acidul fosforic. Acizii nucleici cari conţin riboza sînt în general reprezentaţi prin simbolul ARN (acid ribonucleic), iar ceilalţi care conţin desoxiriboza prin simbolul ADN (acid desoxiribonucleic). Primii se găsesc în protoplasmă în timp ce ultimii se găsesc în mod predominant în nucleu. Aceşti acizi nucleici au o importanţă biologică extrem de mare. Proteinele desoxiribonucleice sînt de fapt constituenţii fundamentali ai cromosonilor şi au un rol determinant în fenomenele de reproducere şi de ereditate.

Unitatea fundamentală a unui acid maleic este nucleotida care la rîndul său este un ester fosforic a nucleosidei.

Nucleosidele rezultă printr-o legătură β glucozidică a bazei purice sau piridimice şi a pentozei.

Analizele demonstrează că în general acizii nucleici dau prin hidroliză patru specii de nucleotide.

Nucleotide obişnuite curente sînt printre altele:

acidul guanilic	= guanină	+	riboză şi acid fosforic
,, adenilic	= adenină	+	,, ,, ,,
,, citidilic	= citozină	+	,, ,, ,,
,, uridilic	= uracil	+	,, ,, ,,
etc. etc.			

şi sînt componenţi fundamentali ai ARN, greutatea lor moleculară variază de la cîteva mii la un milion şi din punct de vedere toeretic exista numeroşi izomeri.

În ceea ce priveşte rolul ADN şi ARN şi sintezele proteice se pot schematiza următoarele trei etape fundamentale:

Etapa I. Activitatea aminoacizilor. Aminoacizii sînt activaţi sub acţiunea efectului enzimelor specifice cu intervenţia ATP (adenosintrifosfat).

Etapa II. Transportul aminoacizilor activaţi prin intermediul ARN solubil.

Etapa III. Condensarea aminoacizilor în proteine la suprafaţa ribosomilor.

În problema formării şi apariţiei pe pămînt pentru prima dată a macromoleculelor, a acizilor nucleici este dificil de răspuns întrucît este inexplorabilă din punct de vedere experimental. O serie de raţionamente deductive conduc la două ipoteze distincte.

1. Într-un mod similar ca cel descris pentru aminoacizi şi pentru alte substanţe organice cu mici greutăţi moleculare. Se poate generaliza şi pentru purine şi pirimidine, deci din materie minerală sub acţiunea unor factori puternici.

S-a putut obţine adenină într-o concentraţie mare prin polimerizarea termică (la 27°—100°C) timp de mai multe zile a acidului cianhidric în soluţie amoniacală apoasă, sau prin iradierea unui amestec de metan, amoniac, hidrogen şi apă cu ajutorul unui fascicol de electroni de 5 MeV. Toţi componenţii aceştia sînt constituenţi comuni ai sistemului solar. În mod asemănător s-a obţinut şi guanina, iar baza pirimidică uracilul a fost obţinut prin încălzirea (la 100—140°C) a ureei cu acidul malic. Sinteza zaharurilor s-a obţinut prin polimerizarea formaldehidei în condiţii energice.

Datorită faptului că energia necesară formării unei legături glicozidice este de circa 4800 calorii şi pentru o legătură de ester-fosforic sînt necesare 3—4000 de calorii s-a tras concluzia că întrucît cam aceiaşi energie este necesară şi pentru legătura peptidică, acizii nucleici şi proteinele s-au format simultan.

2. Al doilea raţionament susţine că mai întîi au apărut macromoleculele şi apoi acizii nucleici.

Protidele apărute pe pămînt s-au diferenţiat şi unele din ele şi-au însuşit activitate enzimatică capabilă să organizeze amicroacizii şi alte substanţe organice sau anorganice în cicluri identice sau asemănătoare a celor de la purină şi pirimidină, putîndu-se forma nucleoside, nucleotide şi chiar acizi nucleici.

Odată apărute molecule mari de ADN şi ARN concentraţia lor a crescut datorită capacităţii de autoduplicare cu care aceste molecule sînt dotate. Este deci vorba de un proces de autocataliză în care viteza

de reacţie şi de formare este mai mare la moleculele proteice decît la cele de acizi nucleici.

În adevăr noi ştim că fiinţele vii actuale sînt dotate cu proteine enzimatice capabile să producă mari molecule de acizi nucleici plecînd de la aminoacizi, alte substanţe organice sau minerale (acizi ribonucleici diferiţi).

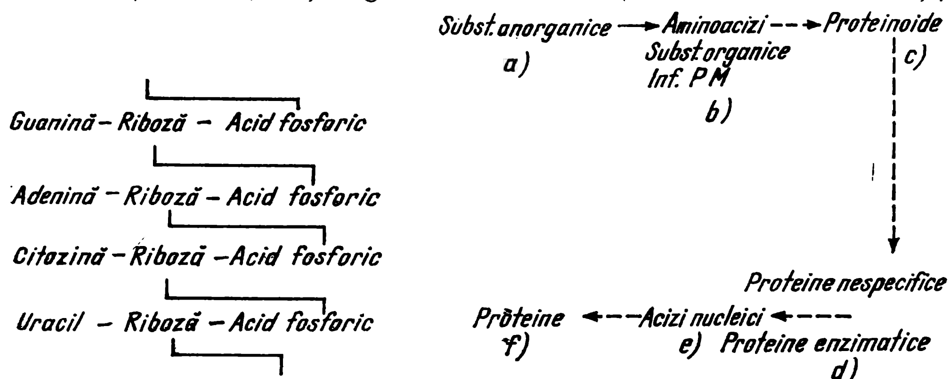


Fig. 2. Fragment din catena polinucleotidică acidului ribonucleic.

Fig. 3. Succesiunea posibilă a etapelor în sinteza macromoleculelor acizilor nucleici în condiţiile primitive ale pămîntului

În figura 4 am schematizat căile posibile asupra modului de formare a acizilor nucleici şi macroproteinelor.

În ceea ce priveşte posibilitatea vieţii pe alte planete nu trebuie omis faptul existenţei a miliarde de sisteme solare.

În acest caz trebuie avute în vedere condiţiile în care soarele ca centru a universului respectiv determină condiţiile pe planetele ce gravitează în jurul său. Deci în cazul nostru limitîndu-ne la sistemul nostru

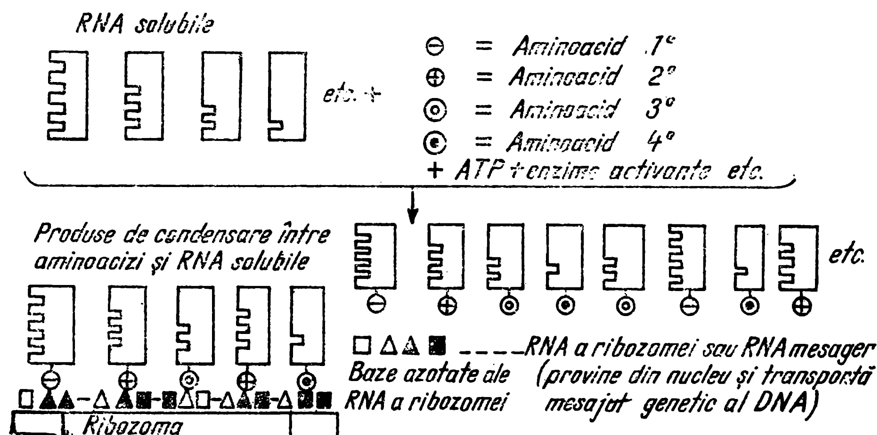


Fig. 4

solar, raportul soare-planetă, a fost cauza formării unei atmosfere determinante în jurul planetei. Dacă în atmosfera planetei respective au existat condiţii de formarea unei atmosfere constituite din hidrocarburi uşoare, amoniac, vapori de apă şi hidrogen aşa cum a existat în atmosfera pămîntului nostru cu circa un miliard de ani în urmă, atunci se poate deduce că au existat condiţii pentru anumite reacţii vitale care au putut duce la

apariţia lentă a anumitor forme de viaţă trecîndu-se prin fazele incipiente determinante. Dar dacă aceste forme de viaţă au evoluat spre forme de viaţă ca fiinţe inteligente la aceasta este mai greu de răspuns şi opiniile sînt foarte disputate.

După unii savanţi primele fiinţe vii au fost macromolecule capabile să se autoreproducă în prezenţa moleculelor mai simple şi să conducă la apariţia virusurilor şi a substanţelor genice.

Dar, este pusă la îndoială posibilitatea virusurilor de a se înmulţi în afara celulelor organismelor animale sau vegetale sau chiar în afara bacteriilor. Recent însă s-a realizat sinteza proteinelor pornindu-se de la aminoacizi în prezenţa acizilor nucleici, a enzimelor şi a unor factori energetici. Utilizîndu-se ADN de diferite origini (bacterii, timus, de bacteriofag f T_2) s-a ajuns la sinteza ADN nou, care este asemănător cu cel iniţial.

Dacă viruşii ca bio-tip primitiv aù putut rămîne neschimbaţi timp de sute de milioane de ani fără să sufere transformări evoluţioniste, unele exemple biologice existente şi acizi (scorpioni etc.) demonstrează că ele au rezistat diferitelor cataclisme de-a-lungul erelor biologice.

Homo sapiens diferă de celelalte mamifere prin pierderea „uricooxidazei'', enzima prezentă în ficat care transformă acidul uric în alantoină neacidă şi foarte solubilă şi care cauzează la om guta, boală care nu este întîlnită la alte mamifere.

Totuşi este aproape sigur că numeroase substanţe genice au suferit procese de mutaţii şi transformări, şi nu am risca prea mult dacă am admite apoi posibilitatea evoluţiei protozaur-om cu ramificaţii continui şi extrem de complicate.

Se poate conchide că primele „fiinţe vii'' au fost de fapt polimeri înzestraţi cu capacitate de autoduplicaţie şi că argumente se pot enumera : sinteza aminoacizilor în aparatul Miller, sinteza protenoidelor prin metode termice şi sinteza acizilor maleici în afara celulelor cu ajutorul enzimelor.

Chimia organică a obţinut în această direcţie recent succese remarcabile obţinînd în laborator purine, pirimidine, nucleoside şi nucleotide.

S-a realizat (Schramm) o polinucleotidă cu greutate moleculară 50.000, formată din nucleotide uridilice. În privinţa protidelor s-a sintetizat oxitocina, vasopresina (polipeptide, constituite din 8 aminoacizi diferiţi) şi Lipertensina (polipeptida formată din 14 aminoacizi din 10 specii diferite). S-a reuşit să se polimerizeze 57 unităţi de lisină şi să se creeze o polipeptidă din 21 termeni în care sînt prezente 3 specii de aminoacizi. Nu s-a reuşit însă să se obţină proteine autentice identice cu cele naturale. Dar în schimb recent s-a reuşit să se sintetizeze lanţul A a insulinei de oaie, formată din 21 aminoacizi în următoarea ordine : glicocol-izoleucină, valinglutamic, glutamina, cisteină-cisteină-alanină-serină-valină-cisteină, erină, leucină, tiroxină, glutamină, leucină-glutamică, asparagină-tiroxină-cisteină-asparagină.

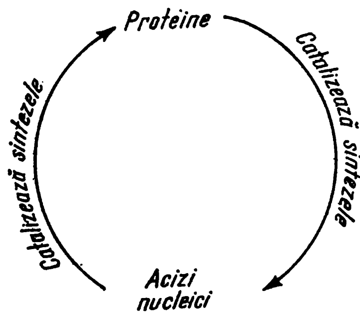


Fig. 5

Deci viaţa pe pămînt aşa cum o cunoaştem noi este un proces unic, care prezintă o multitudine de elemente constitutive şi cu funcţii multiple. Este de presupus că unitatea vieţii pe pămînt a apărut după con-

topirea mai multor forme previtale într-o fază timpurie, fapt din care ar putea rezulta unitatea vieţii în Univers ; dar pe alte planete în alte forme, poate mai desăvîrşite sau poate mai primitive şi cu alte aspecte la care exista deosebiri esenţiale în caracteristicile vieţii deci şi la proteine acizii nucleici, enzime şi celule chiar. Cu toate că ni se pare straniu rolul major al elementelor chimice şi al compuşilor lor mai simpli, acesta a fost deter-

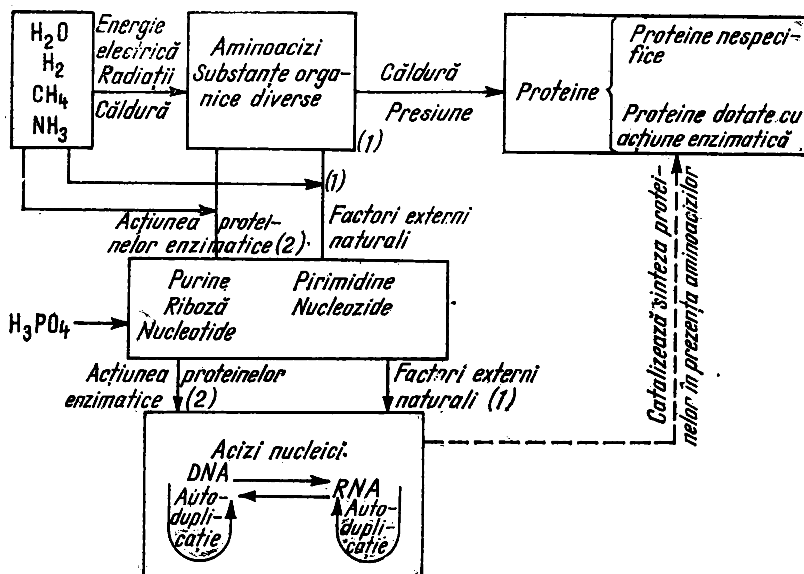


Fig 6

minant şi au putut da naştere la variaţii mari. Compuşi ai fierului cuprului şi a altor metale ca şi cei ai fosforului, sulfului au însă importanţă predominantă în orice formă de viaţă.

În condiţii atmosferice şi hidrologice deosebite pot apare alte tipuri de reacţie specifice vieţii şi mediul de apariţie primordială a vieţii a fost mediul acvatic.

Apariţia unor forme de viaţă diferite, presupune apariţia lor în hidrosfere diferite lipsite de comunicaţie între ele. Se poate deci admite existenţa unor forme diferite de viaţă pe un număr limitat de planete în acelaşi sistem solar sau în sisteme solare diferite. Deci planetele care dispun de hidrosfere sînt leagănuri ale vieţii şi deoarece prezenţa apei pe o planetă implică existenţa unor temperaturi cuprinse între 0—100°, formele de viaţă vor găsi condiţiile optime între 20—60°C iar gravitaţia joacă un rol determinant căci poate împiedica evaporarea prea rapidă.

La nivelul actual de cunoaştere a cosmosului se presupune că aceste condiţii există în afara planetei noastre şi pe planeta Marte, pe care unele forme de viaţă, ar putea avea trăsături anumite comune.

BIBLIOGRAFIE

Neville George T. L'evoluzione oggi Roma 1959
Centrangolo F. Nuova antologia Napoli 1965
„ Biochimica aplic. Roma 1963
„ Atti Ac. Sc. Ferrara 1961

Opırin A. I. L'origine della vita siolla terra 1956
Le compte du Nony L'homme devant la sêienice Paris 1962
Burnet F. M. The viruses Acad Press. New—York 1960
Schweet R. Bishop J. Molecular Genetics New—York 1963
Khorona H- G. The nucleic Acids. Acad Press 1960 New—York
Block R. J. Yeiss K. V. Aminoacid Handbook Thomas ed. USA 1960
Burnet F. M. I airus e l'ummo 1964
Colecţiile anilor: 1960—1965: Nature, Science
Annali di chimica, gazzetta chimica, La chimica a l'industria.

PENTRU CERCURILE DE FIZICĂ

REALIZAREA EXPERIMENTALĂ A REZONANŢEI FLUORESCENTE ÎN SODIU

de *IUGA DANIELA* studentă, Cluj

La trecerea dintr-o stare staţionară în alta, atomii emit sau absorb numai radiaţii monocromatice de frecvenţă bine determinată, dată de condiţia frecvenţelor lui Bohr:

$$h\nu = E_m - E_n$$

unde E_m şi E_n sînt energiile celor două stări staţionare. Aceste treceri sînt determinate prin excitarea atomilor, cea mai frecventă fiind cea optică (sub acţiunea luminii). Excitarea se realizează iradiind atomii cu flux de fotoni de o anumită lungime de undă. Dacă lungimea de undă a luminii incidente este de aşa natură încît energia fotonului este egală cu diferenţa $\Delta E = E_m - E_n$ dintre energiile nivelului fundamental şi a celui excitat cel mai apropiat, lumina incidentă este absorbită puternic de către atom, care trece din starea fundamentală în prima stare excitată. Timpul de viaţă τ al acestei stări fiind scurt, atomul revine în stare normală emiţînd radiaţii de aceeaşi lungime de undă.

Acest proces se numeşte emisie de rezonanţă sau fluorescenţă de rezonanţă, iar liniile emise linii de rezonanţă.

Fenomenul a fost descoperit în anul 1904 de către fizicianul Wood, care a studiat rezonanţa fluorescentă a liniilor de sodiu. Mai tîrziu s-a găsit că acest fenomen îl prezintă şi alte elemente, tipic fiind mercurul.

Cercetînd mai amănunţit acest fenomen, s-a observat că la trecerea din starea excitată în cea fundamentală are loc un recul cu pierdere de energie. Această energie de recul se poate calcula folosind legea de conservare a impulsului la sistemul fotonului emis (p_2) şi atom (p_1):

$$p_1 = p_2$$

Din

$$mc^2 = h\nu \Rightarrow p_2 = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{E}{c}$$

V. Electroliza. Obținerea galvanică a copiei metalice

Concentrația electrolitului crește cu adîncimea. Pentru a realiza o depunere uniformă — pe suprafața grafitată — trebuie să realizăm o agitare continuă a soluției. Aceasta se poate efectua cu ajutorul unei vergele de sticlă fără să le atingem matrița și anodul, (pentru că se formează scurtcircuit), sau trecînd un curent de aer prin electrolit.

Se poate obține o depunere destul de uniformă fără agitare, dacă electrolitul se găsește într-un vas înalt (pahar Berzelius de 250—300 ml) iar matrița este introdusă în stratul superior de lichid.

Electrodul negativ — catodul — este matrița grafitată.

Electrodul pozitiv — anodul — este confecționat din materialul care va fi depus la catod (Cu, Ni) și va avea ca mărime, cel puțin mărimea catodului. (La cuprare se pot introduce la anod într-un săculeț, mici bucăți de sîrmă de cupru. În mijlocul săculețului se pune o spirală din cupru care se leagă la anod).

Distanța dintre electrozi să fie cu atît mai mare cu cît neregularitățile pe suprafața catodului sînt mai exprimate. Distanța poate varia de la 3 la 15 cm.

Densitatea de curent depinde de compoziția electrolitului și de natura metalului care se depune. Dacă este prea mare, separarea metalului se face sub formă de praf; dacă este prea, mică pentru o grosime corespunzătoare avem nevoie de un timp mai îndelungat. Mai ales la începutul electrolizei densitatea de curent să fie mică (limita inferioară a intervalului dat).

Densitățile de curent sînt indicate la fiecare electrolit separat (D). Suprafața catodului se măsoară în dm^2. Dacă nu cu nichel facem copierea și vrem să nichelăm obiectul, se poate face nichelarea cu electrolitul III.b. 3 descris mai sus. Dacă nichelarea se face un timp foarte scurt (1—3 minute) stratul depus va fi lucios.

Atît la terminarea operațiilor cît și la trecerea obiectului dintr-o baie în cealaltă (cuprare — nichelare) se spală bine cu apă, apoi cu apă distilată.

Separarea copiei de la matriță se face prin tragere în cazul matrițelor de stearină și ghips iar prin topire în cazul matrițelor de aliaj.

După ultima spălare obiectul se introduce în rumeguș, pentru a îndepărta urmele de soluție, care ar provoca mătuirea sau înverzirea lui.

Grosimea stratului depus se poate calcula cu ajutorul formulei :

$$G_{med} = \frac{(g_2 - g_1)\cdot 10^4}{S\cdot\gamma} \ [\mu]$$

în care :

g_1 este masa obiectului înainte de acoperire, în g
g_2 — masa obiectului după acoperire, în g
γ — masa specifică a metalului acoperirii, în g/cm^3
S — suprafața piesei, în cm^2

INTENSITATEA CÎMPULUI ELECTROSTATIC CREIAT DE UN CILINDRU INFINIT, UNIFORM ÎNCĂRCAT

de inginer Argtur Gh. Cugir

Fie un cilindru de rază R, figura 1, încărcat cu densitatea spaţială de electricitate $+\rho$, constantă în toate punctele lui.

Problema se divide în două părţi :

a — determinarea intensităţii cîmpului electrostatic în exteriorul suprafeţei cilindrice.

b — determinarea intensităţii cîmpului electrostatic în interiorul suprafeţei cilindrice.

Considerăm punctul A la $r > R$ de axa cilindrului. Prin el construim cilindrul cu raza r şi lungimea 1, cu bazele perpendiculare pe axa cilindrului infinit, concentric cu primul.

Din cauza simetriei, admitem că intensitatea cîmpului electrostatic E în A este în prelungirea razei vectoare r, de asemenea admitem că e uniformă pe întreaga suprafaţă cilindrică.

Aplicăm teorema Ostrogradski-Gauss cilindrului schiţat. Fluxul total va fi dat de fluxul prin suprafaţa laterală, deoarece vectorul intensitate a cîmpului electrostatic E este paralel cu bazele şi fluxul prin ele este nul. Liniile de forţă fiind radiale, perpendiculare pe suprafaţa laterală a cilindrului, fluxul total N va fi dat de produsul dintre E — intensitatea cîmpului electrostatic şi $2\pi rl$ — suprafaţa laterală.

$$N = 2\pi rl \cdot E \tag{1}$$

Teorema Ostrogradski — Gauss ne dă ;

$$N = 4\pi q \tag{2}$$

în care q — sarcina electrică din interiorul suprafeţei considerate este

$$q = \pi \cdot R^2 \cdot l\rho \tag{3}$$

Din relaţiile (1), (2) şi (3) se obţine :

$$E = \frac{2\pi R^2 \rho}{r} \tag{4}$$

Considerînd $\eta = \pi R^2 \cdot \rho$ sarcina electrică din cilindrul R cu lungimea unitară, relaţia (4) poate avea forma următoare :

$$E = \frac{2\eta}{r} \tag{4 a}$$

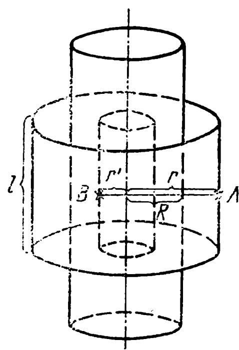


Fig. 1

identică cu relaţia ce determină intensitatea cîmpului electrostatic pentru o suprafaţă cilindrică infinită, uniform încărcată.

Intensitatea cîmpului electrostatic creiat de un cilindru infinit uniform încărcat în exterior este invers proporţională cu distanţa de la axa cilindrului.

Să considerăm acum punctul B situat la $r' < R$ de axa cilindrului. Prin el construim acelaşi cilindru ca şi în cazul anterior, dar cu raza r'.

Simetria ne permite, de asemenea, să admitem vectorul intensitate al cîmpului electrostatic perpendicular pe axul cilindrului — şi distribuit uniform pe suprafaţa cilindrică.

Sarcina q' din interiorul cilindrului cu rază r' este :

$$q' = \pi r'^2 \cdot 1 \cdot \rho \qquad (5)$$

Aplicînd teorema Ostrogradski-Gauss cilindrului cu rază r', obţinem :

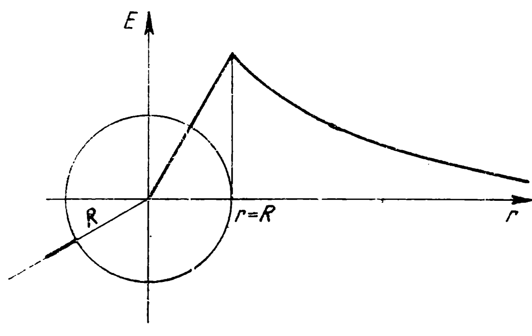


Fig. 2

$$N = E \cdot 2\pi r' \cdot 1 = 4\pi q =$$
$$4\pi q = 4\pi \cdot \pi r'^2 \cdot 1\rho \qquad (6)$$

de unde :

$$E = 2\pi r' \cdot \rho \qquad (7)$$

Împărţind şi înmulţind relaţia (7) cu R^2 şi considerînd η acelaşi avem :

$$E = \frac{2\eta}{R^2} r' \qquad (7\ a)$$

Intensitatea cîmpului electrostatic creiat de un cilindru infinit uniform încărcat, în interior este direct proporţională cu distanţa de la axul cilindrului.

În figura 2 se redă graficul intensităţii cîmpului electrostatic al unui cilindru infinit, încărcat uniform. Se observă că are aceeaşi formă ca şi graficul intensităţii cîmpului electrostatic al unei sfere încărcată uniform cu densitatea spaţială de electricitate $+\rho$ de rază R. (Vezi figura 30, pagina 45, (1)), cu deosebirea că valoarea intensităţii cîmpului electrostatic este majorată cu 50 % în cazul cilindrului infinit uniform încărcat faţă de sfera uniform încărcată pentru punctele plasate în interiorul lor, iar în exterior majorarea este proporţională şi cu $\frac{r}{R}$.

Pentru a găsi punctele interioare şi exterioare cilindrului cu egală intensitate E a cîmpului electrostatic egalăm relaţiile (4a) şi (7a) ;

$$E = \frac{2\eta}{r} = \frac{2\eta}{R^2} r' \qquad (8)$$

de unde se obţine :

$$r \cdot r' = R^2 \qquad (9)$$

BIBLIOGRAFIE

S.E. Friş şi A. V. Timoreva, Curs de Fizică Generală Volumul III. Editura Tehnică. Bucureşti 1964.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 1867

Într-o soluție decinormală de H_2SO_4, concentrația (H^+) este 0,058 ioni —g/l. Să se calculeze constanta K de disociere a H_2SO_4 și p-Hul soluției.

Elev, *Dudea Mircea*, Cluj.

Soluție :

Gradul de disociere rezultă din relația

$$\alpha = \frac{[H^+]}{C} = \frac{0,058}{0,1} = 0,58 \Rightarrow \alpha = 58\%$$

Constanta de disociere este

$$K \approx C\alpha^2 = 0,1 \cdot (0,58)^2 = 3,3 \cdot 10^{-2}$$

$$pH = -\lg [H]^+ = -\lg 0,058 = -3,763$$

Problema 1869

Pentru neutralizarea a 800 ml soluție de sodă caustică se consumă 480 ml soluție de 0,5 n de acid sulfuric. După neutralizare se lasă să treacă prin soluție un curent de 2 A timp de 13,4 h. Se cere : a) normalitatea soluției de sodă caustică ; b) să se arate schema electrolizei soluției de sulfat de natriu ; c) volumul gazelor obținut la cei doi electrozi, dacă temperatura este de +27°C iar presiunea de 624 mm Hg ; d) concentrația procentuală, molară și normală a soluției după încetarea procesului de electroliză. (Se consideră densitatea soluției înainte și după electroliză egală cu $1g/cm^3$).

Prof. *I. Minteachi*, Bîrlad

Soluție :

a) $V_1 = 800$ ml $\quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_2}{n_1}$ sau $\frac{800}{480} = \frac{0,5}{x}$

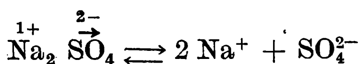
$V_2 = 480$ ml

$n_1 = x \quad x = \frac{480 \cdot 0,5}{800} = 0,3\ n$ sol. NaOH

$n_2 = 0,5$

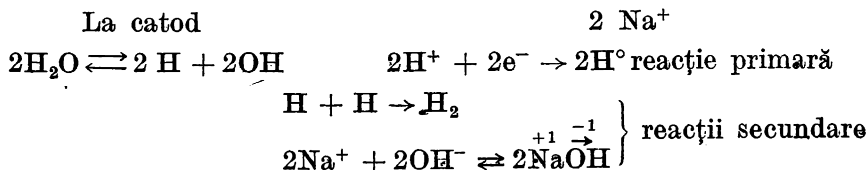


b) $2\ NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$



$$\overset{1+}{Na_2}\ \overset{2-}{\overrightarrow{SO_4}} \rightleftarrows 2\ Na^+ + SO_4^{2-}$$

În separarea ionilor procesul este reversibil, pentrucă în soluție de săruri, în cazul de față Na_2SO_4, cît de diluată ar fi ea valoarea lui α se apropie de 1, dar niciodată nu atinge valoarea 1. Aceasta arată că în soluția de săruri chiar diluată se reface parțial cuplul de ioni.

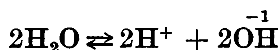


La catod $\qquad 2\ Na^+$

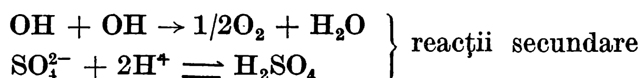
$2H_2O \rightleftarrows 2\ H + 2OH \qquad 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H^\circ$ reacție primară

$$\left.\begin{array}{l} H + H \rightarrow H_2 \\ 2Na^+ + 2OH^- \rightleftarrows 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{\overrightarrow{OH}} \end{array}\right\} \text{reacții secundare}$$

La anod 
SO_4^{2-}


$2H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + 2\overset{-1}{OH}$


$2OH^- - 2e^- \rightarrow 2OH$ reacţie primară


$OH + OH \rightarrow 1/2O_2 + H_2O$
$SO_4^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons H_2SO_4$ } reacţii secundare

$H_2SO_4 + 2\ NaOH = Na_2SO_4 + 2\ H_2O$. Aşa dar în fond are loc electroliza apei.

c) $Q = I.t$

$Q = 2A.13{,}4\ h = 26{,}8\ A.h$; atunci la catod se degajă 1 E (val) H_2 iar la anod 1 E (val) de O_2 respectiv 1g H_2 şi 8 g O_2. Se calculează volumul de H_2.

$$P.V = \frac{m}{M} R.T$$

$$V = \frac{m.R.T}{P.M} = \frac{1.62\,400.300}{620.2} = 15\,000\ cm^3 = 15\ dm^3\ H_2$$

Volumul O_2 se vede din schema că va fi $\frac{15}{2} = 7{,}5\ dm^3$ sau calculăm după aceeaşi relaţie

$$V = \frac{m.R.T}{p.M} = \frac{8.62\,400.300}{624.32} = 7500\ cm^3 = 7{,}5\ dm^3 O_2$$

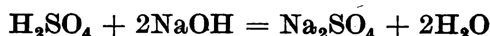
d) 1 val NaOH = 40 g; 0,3 val NaOH = 40.0,3 = 12 g 1 val $H_2SO_4 = \frac{98}{2} = 49$ g; 0,5 val H_2SO_4 = 49.0,5 = 24,5 g

Cantitatea de acid sulfuric din 480 cm^3 sol H_2SO_4 0,5 n este, 1000 cm^3 sol H_2SO_4 0,5 n ··· 24,5 g H_2SO_4

480 cm^3 sol H_2SO_4 0,5 n . . . x

$$x = \frac{480.24{,}5}{1000} = 11{,}76\ g\ H_2SO_4$$

Cantitatea de Na_2SO_4 obţinută pe baza reacţiei de neutralizare


$$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

1 mol Na_2SO_4 = 46 + 32 + 64 = 142 g

98 g H_2SO_4 . . . 142 g Na_2SO_4

11,76 . . . y

$$y = \frac{11{,}76.142}{98} = 17{,}04\ g\ Na_2SO_4$$

masa soluţiei = 800 g + 480 g = 1280 g. Scăderea 9 g de H_2O descompusă prin electroliză 1280 − 9 = 1271 g soluţie.

Calculăm concentraţia procentuală

1271 g sol Na_2SO_4 ... 17,04 g Na_2SO_4
100 . z

$$z = \frac{100.17,04}{1271} = 1,34\%$$

Calculăm concentraţia molară. 17.04 g $Na_2SO_4 = \frac{17,04}{142}$ =0,12 moli 1271 cm³ sol Na_2SO_4 ... 0,12 moli Na_2SO_4

1000 cm³ . . . . . .t

$$t = \frac{1000,0,12}{1271} = 0,094 \text{ molară}$$

Calculăm concentraţia normală

1 mol Na_2SO_4 = 2 val
0,12 moli „ .. x
x = 0,24 val Na_2SO_4

1271 cm³ sol Na_2SO_4 0,24 vol
1000 cm³ .x

$$x = \frac{1000.0,24}{1271} = 0,188\ n$$

Problema 1957

O suveică a unui război de ţesut are la intrarea în rost viteza „v_0" m/s, iar la ieşirea din rost viteza „v" m/s. Ştiind că mărimea rostului este „l" m, să se determine:

a) timpul de trecere al suveicii prin rost, luînd în considerare că mişcarea acesteia este uniform încetinită;

b) acceleraţia întîrzietoare a suveicii.

Prof. *Sfichi Romulus,* Suceava.

Soluţie:

Mişcarea suveicii fiind uniform încetinită, legile mişcării ei sînt:

$$v = v_0 - at \qquad (1)$$

$$l = v_0 t - \frac{1}{2} at^2 \qquad (2)$$

$$a = \text{constant} \qquad (3)$$

Rezolvînd sistemul de ecuaţii format de (1) şi (2) în raport cu „t" şi „a" se obţine:

$$a)\ t = \frac{2l}{v_0 + v} \qquad (4)$$

$$b)\ a = \frac{v_0^2 - v^2}{2l} \qquad (5)$$

Înlocuind valorile numerice în (4) şi (5) se găseşte:

$$t = \frac{2.1,50}{16 + 14} = \frac{1,50}{15} = 0,1 \text{ s}$$

$$a = \frac{256 - 196}{2.1,50} = 20 \text{ m/s}^2$$

Problema 1960

Un disc cilindric cu masa $m_1 = 2$ kg şi diametrul $d_1 = 2$ m se roteşte uniform cu viteza unghiulară $\nu_0 = 10$ rot/s. La un moment dat discul se leagă printr-o curea de transmisie cu un al doilea disc avînd masa $m_2 = 1$ kg şi diametrul $d_2 = 1$ m, iniţial în repaus. Să se calculeze vitezele unghiulare ω_1 şi ω_2 ale discurilor după legarea lor.

Prof. *Schwartz Ludovic,* Oradea

Soluţie: Conform legii conservării momentului cinetic:

$$J_1 \, . \, \omega_0 = J_1\omega_1 - J_2\omega_2$$

Deoarece vitezele liniare sînt egale, putem scrie

$$\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$$

avem şi sistemul:

$$\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$$

$$J_1 w_0 = J_1\omega_1 + J_2\omega_2$$

$$\omega_2 = \frac{\omega_1 r_1}{r_2}$$

$$J_1\omega_0 = J_1\omega_1 + J_2 \frac{\omega_1 r_1}{r_2}$$

$$J_1\omega_0 r_2 = \omega_1 (J_1 r_2 + J_2 r_1)$$

$$\omega_1 = \omega_0 \frac{J_1 r_2}{J_1 r_{12} + J_2 r_1}$$

$$\omega_1 = \omega_0 \cdot \frac{\frac{m_1 r_1^2}{2} r_2}{\frac{m_1 r_1^2}{2} r_2 + \frac{m_2 r_2}{2} r_1}$$

$$\omega_1 = \omega_0 \frac{m_1 r_1}{m_1 r_1 + m_2 r_2}$$

$$\omega_2 = \frac{r_1}{r_2} \cdot \omega_0 \frac{m_1 r_1}{m_1 r_1 + m_2 r_2}$$

Cu datele problemei

$$\omega_1 = 10 \frac{2}{2 + 0,5} = 8 \text{ rot/s}$$

$$\omega_2 = \frac{1}{0,5} \cdot 8 = 16 \text{ rot/s}$$

Problema 1963

Se consideră un circuit format dintr-un galvanometru cu rezistenţa exterioară R şi o baterie termoelectrică formată din „n" termocuple cu rezistenţa interioară „r".

Să se arate că pentru a mări sensibilitatea termobateriei, relativ la puterea electrică de N ori, trebuie să luăm un număr mai mic de termoelemente, decît pentru a obţine acelaşi efect pentru intensitate sau tensiune.

Stud. *Pietreanu Cristian*, Bucureşti

Soluţie :

Din teoria efectului termoelectric, se ştie că :

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{E}{R\left(1 + \frac{r}{R}\right)}$$

$$U = \frac{ER}{R+r} = \frac{E}{1 + \frac{r}{R}}$$

unde E = t.e.m a unui semiconductor.

$$P_e = \frac{E^2}{R\left(1 + \frac{r}{R}\right)^2}$$

În cazul cînd bateria termoelectrică este formată din „n" termocuple, relaţiile de mai sus devin :

$$I_n = \frac{nE}{R\left(1 + \frac{nr}{R}\right)}; \quad U_n = \frac{nE}{1 + \frac{nr}{R}}; \quad P_n = \frac{n^2E^2}{R\left(1 + \frac{nr}{R}\right)^2}$$

Dacă trebuie să mărim sensibilitatea bateriei, relativ la curent, de N ori avem : $In/I = N$

$$\frac{In}{I} = \frac{nE}{R\left(1 + \frac{nr}{R}\right)} \cdot \frac{R\left(1 + \frac{r}{R}\right)}{E} = N$$

De unde $n_1 = \frac{NR}{R + r - Nr}$ (1)

Acelaşi rezultat îl obţinem şi pentru tensiune.
Pentru putere avem :

$$\frac{Pn}{P} = \frac{n^2E^2}{R\left(1+\frac{nr}{R}\right)^2} \cdot \frac{R\left(1+\frac{r}{R}\right)^2}{E^2} = N$$

$$N = \frac{n^2\left(1+\frac{r}{R}\right)^2}{\left(1+\frac{nr}{R}\right)^2}, \text{ de unde : } n = \frac{R\sqrt{N}}{R+r-r\sqrt{N}} \quad (2)$$

Se observă că n din relaţia (1) este mai mare ca n din relaţia (2), adică c.c.t.d.

PROBLEME PROPUSE

2142. O garnitură de tren trasă de o locomotivă se mişcă uniform pe o linie orizontală cu 72 km/h şi în momentul cînd începe să urce o pantă de 0,01, se desprinde ultimul vagon de garnitură. Se cere : a) Ce distanţă parcurge vagonul pe pantă pînă se opreşte ; b) care este energia totală pe care o are vagonul la baza pantei după ce coboară liber pe pantă ; c) cu cît se deformează resorturile tampoanelor vagonului prin ciocnire, dacă după coborîre, pe linia orizontală se ciocneşte de o garnitură formată din 9 vagoane identice care se mişcă în sens contrar lui cu o viteză de 2 m/s, ştiind că atunci cînd se apasă pe resortul unui tampon cu o forţă de 20 000 N acesta se comprimă cu 0,1 mm ; d) în ce sens se vor mişca vagoanele după ciocnire şi cu ce viteză, considerînd că după ciocnire toate se mişcă în acelaşi sens. Se consideră : masa vagonului 10 000 kg, vagonul este pe 4 osii şi o roată are 400 kg, acceleraţia gravitaţională = 10 m/s^2, şi se neglijează toate frecările.

Prof. *Voicu Exevie,* Ploieşti

2143. Cu ajutorul unui tun se trag două proiectile pe verticală cu viteza iniţială „v_0" m/s. Cunoscînd că cele două proiectile se întîlnesc după „t_1" s de la tragerea primului proiectil, neţinînd seama de rezistenţa aerului, să se determine la ce interval de timp au fost trase proiectilele. Aplicaţie : $v_0 = 196$ m/s ; $t_1 = 25$ s ; $g = 9{,}80$ m/s^2.

Prof. *Sfichi Romulus,* Suceava

2144. Un corp de masă m este aruncat vertical în sus cu o viteză iniţială de 29·4 m·s^{-1}. După 2 secunde în acelaşi loc se aruncă vertical în sus un alt corp de masă 4 m, cu viteza de 49 m/s^{-1}. Neglijînd frecarea cu aerul să se calculeze :

1) Peste cît timp şi la ce înălţime se vor ciocni ;
2) la ce înălţime se vor ridica corpurile după ciocnire.

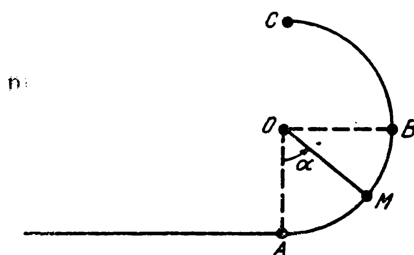
(presupunînd o ciocnire neelastică, corpurile lipindu-se în urma ciocnirii).

Penciuc *T. Müller,* Tg. Mureş

2145. În figură este reprezentat un jgheab semicircular de rază R. Să se găsească :

1) Viteza minimă ce trebuie imprimată unui corp în A, pentru a parcurge jgheabul semicircular ABC,

2) viteza corpului într-un punct oarecare M, în funcție de unghiul, α



3) forța de apăsare normală pe șină, într-un punct oarecare (M) și în particular în punctele ABC,

4) Distanța pe orizontală între punctul A și punctul de incidență a corpului cu planul orizontal (În problemă se va neglija frecarea).

Perciu T. Tg. Mureș

2146. Un corp cu masa dè 2 kg este legat de un fir și se sprijină pe o masă orizontală. El execută o mișcare circulară cu viteza inițială 10 m/s și raza 0,5 m. Coeficientul de frecare dintre corp și masă este de = 0,02 iar firul are constanta elastică 20 000 N/m. Considerînd că g = 10 m/s se cere :

— care este accelerația unghiulară și alungirea inițială a firului?

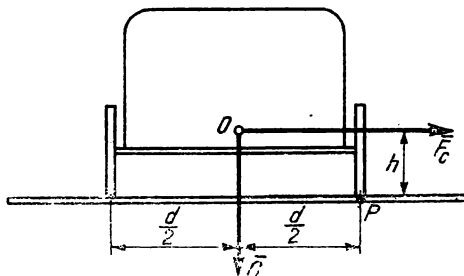
— presupunînd că la momentul t = 20 s se rupe firul, să se afle traiectoria și spațiul parcurs de corp în 2 s.

— cîte rotații execută corpul pînă la oprire?

— care este energia cinetică și energia potențială elastică inițială a corpului?

Prof. *Midvichi Ion*,, București

2147. Un autoturism de fabricație românească de tip M—461, se deplasează pe o șosea avînd raza de curbură R = 80 m. Cunoscînd că dis-



tanța dintre axele roților autoturismului este d = 1,6 m, iar centrul său de greutate se găsește la jumătatea distanței „d" și la o înălțime h = 0,75 m față de sol, să se determine :

1) viteza maximă pe care o poate avea autoturismul în curbă, astfel încît să se evite pericolul răsturnării şi al derapării, coeficientul de frecare dintre şosea şi roţi fiind = 0,3;

2) raza de curbură minimă a şoselei, astfel încît autoturismul să se poată deplasa în această curbă cu viteza sa maximă v = 100 km/h. Se va considera g = 9,81 m/s^2.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

2148. Un disc omogen de masă M = 10 kg se rostogoleşte fără frecare (frecarea e foarte mică şi înlesneşte numai rostogolirea) pe un plan orizontal. La un moment dat se prinde de periferia lui un corp foarte mic a cărui masă m = 1 kg. Discul se mai roteşte pînă cînd raza ce uneşte corpul vine pe orizontală pentru prima dată. Cunoscînd raza discului r = 3/4 m să se afle:

a) Ce viteză a avut centrul de greutate al discului?

b) Ce putere a avut discul?

Prof. *Forţu Panaite*, Botoşani

2149. De capetele unui fir inextensibil şi de greutate neglijabilă sînt legate două corpuri de mase m_1 = 0,3 kg şi m_2 = 0,6 kg. Firul fiind trecut peste un scripete fix de rază R = 1/25 m şi masă m = 0,2 kg. Să se determine:

a) cîte rotaţii va face scripetele pînă în momentul în care sistemul atinge viteza de 10,5 m/s?

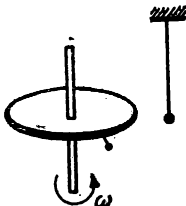
b) Dacă după atingerea vitezei amintite se pune peste corpul de masă m_1 un corp de masă m_3 = 1 kg. Să se determine după cît timp se opreşte sistemul şi numărul de rotaţii efectuate de scripete pînă la oprire (g = 10 m/s^2).

Prof. *Maria Sorescu*, Braşov

2150. Dacă Pămîntul ar avea masa de două ori mai mare şi densitatea medie ar rămîne constantă, cît ar fi prima viteză cosmică?

Prof. *Forţu Panaite*, Botoşani

2151. Un disc se poate roti în plan orizontal şi axul trece prin centrul discului. Pe periferia discului se află un ac care poate lovi bila unui pendul de lungime l = 2,45 cm conform figurei alăturate. *a*) Cît să fie

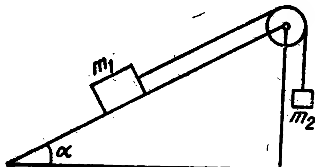


viteza unghiulară a discului, ca oscilaţiile (de mică amplitudine) ale pendulului să fie întreţinute? (g = 9,8 m/s^2). *b*) Asupra discului avînd masa

de 2 kg şi raza de 1 m acţionează timp de 10 s o forţă antagonistă de 1 N. Cum trebuie modificată lungimea pendulului pentru a menţine fenomenul de la punctul „*a*"?

Prof. *Schwartz Ludovic*, Oradea

2152. Pe un plan înclinat sub unghiul $\alpha = 30°$ se află un corp cu masa de 1 kg ce poate aluneca pe plan, coeficientul de frecare fiind 3/3. Corpul este legat printr-un fir ce trece peste un scripete de o bilă avînd masa de 10 kg conform figurei alăturate. Scripetele are masa de 3 kg şi raza de 10 cm. *a*) Să se afle viteza bilei şi viteza unghiulară a scripe-



telui după ce bila a coborît pe distanţa de 10 m. *b*) Care e valoarea acceleraţiei bilei şi care e acceleraţia unghiulară a scripetelui? *c*) Cît ar trebui să fie coeficientul de frecare, ca acceleraţia bilei să fie 3 $g/4$?

Se va lucra cu $g = 10$ m/s².

Prof. *L. Schwartz*, Oradea

2153. De la ce înălţime trebuie să se rostogolească o sferă într-un jgheab înclinat care se continuă cu o buclă verticală, ca să parcurgă bucla fără să cadă (se ţine seama şi de rotaţia bilei în jurul axei sale)? Raza buclei este de 10 cm.

Prof. *Schwartz Ludovic*, Oradea

2154. Într-o cameră, umiditatea relativă este *a*. Peste *t*.s. umiditatea relativă, din cauza aducerii unui vas cu apă, este *b* ($b > a$). Ştiind volumul camerei *c* m³ să se răspundă la întrebările: 1) care este viteza medie de evaporare? 2) de ce o numim viteză medie? (temperatura camerei se consideră coestantă şi egală cu 0°C)

Prof. *Forţu Panaite*, Botoşeni

2155. Sînt date 20 elemente galvanice identice, dintre care *p* se leagă în serie şi *q* grupe în paralel. Fiecare element are t.e.m. de 1,5 V şi rezistenţa interioară de 0,6 Ω. Bateria debitează pe un grup de 3 rezistenţe: $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$ legate în paralel şi $R_3 = 1{,}8\Omega$ legat în serie. Să se determine: *a*) numărul elementelor legate în serie şi numărul grupelor legate în paralel, ştiind că bateria debitează un curent de 2 A; *b*) care este tensiunea la bornele bateriei, în cazul cînd există două soluţii? *c*) care este puterea debitată de baterie pe fiecare din cele două rezistenţe legate în paralel?

Ion Frujină, Timişoara

2156. O bobină inelară, are un miez feromagnetic cu permeabilitatea magnetică relativă 500 şi raza medie de $16.10^{\ 2}$ m şi un intrefier de 2.10^{-3} m. Ce tensiune magnetomotoare trebuie să producă bobina, ca în intrefier să se creeze o inducţie magnetică de 1,256 *T*? (se neglijează fluxul de scăpări).

Ioan Frujină, Timişoara

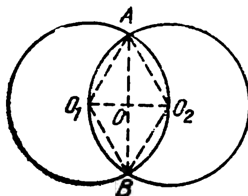
2157. Un radiator parabolic are puterea de 450 W, iar tensiunea de alimentare de 220 V. Să se determine : 1) rezistenţa electrică a elementului încălzitor ; 2) cantitatea de căldură produsă de radiator în 4 ore de funcţionare ; 3) costul energiei electrice consmuate în 4 ore de funcţionare.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava.

2158. Măsurîndu-se rezistenţa unui rezistor prin metoda substituţiei s-a găsit valoarea de 10Ω, lungimea de 20 m şi secţiunea de 1 mm^2 Să se determine : *a*) conductanţa ; *b*) rezistivitatea în *S.I* ; *c*) natura rezistorului.

Prof. *Sc. Popescu*, Tîrgovişte.

2159. Doi conductori cu aceeaşi secţiune, confecţionaţi din acelaşi material, avînd forma unor cercuri de raze egale, sînt aşezaţi unul peste altul (v. figura) astfel ca distanţa dintre centrele lor să fie egală cu raza cercurilor.



Presupunînd că ei fac un contact electric bun, să se calculeze rezistenţa lor echivalentă, între punctele A şi B.

Se consideră cunoscute : rezistivitatea ρ, raza secţiunii transversale r şi raza cercurilor R.

Prof. *N. Chiorcea*, Bucureşti.

2160. Un cosmonaut cu greutatea de 735 N se află într-o rachetă care urcînd pe verticală se apropie de prima viteză cosmică atingînd după 150 secunde de zbor viteza de 7,5 Km/s.

După ce racheta a atins cea de a doua viteză cosmică 11,2 km se înscrie pe verticală şi pentru a atinge solul cu viteza de 0 m/s — se imprimă o acceleraţie negativă de 56 m/s^2.

Ştiind că mişcarea rachetei la urcare şi coborîre este uniform variată şi considerînd acceleraţia gravitaţională constantă 9,8 m/s^2 se cere :

1) Acceleraţia şi spaţiul parcurs la urcare după 2,5 minute de zbor ;

2) forţele exercitate de cosmonaut asupra rachetei şi la urcare şi coborîre ;

3) timpul şi spaţiul parcurs la coborîre.

Prof. *Domide Leontin*, Baia Mare

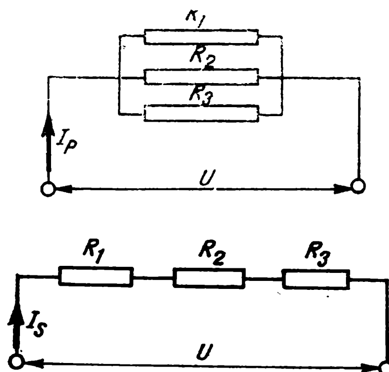
2161. Ştiind că legea de variaţie a coeficientului de tensiune superficială cu temperatura este $\sigma = \sigma_0 - \alpha t$ se cere condiţia ca ascensiunea capilară într-un tub să capete aceeaşi valoare la o altă temperatură. (Se ţine seama de dilatarea lichidului dar se neglijează cea a capilarului). Să se verifice cele stabilite în cazul apei. $\sigma = 75 - 0{,}15\ t$ şi să se interpreteze rezultatul.

Prof. *Chelu Iulian*, Giurgiu

2162. Prelucrînd prin trefilare o vergea de cupru cu diametrul secţiunii transversale 2 cm şi masa de 436,8 kg la 18°C în timpul alungirii sub acţiunea forţei constante de tracţiune particulele capătă o acceleraţie de 1 m/s². La ce temperatură trebuie încălzită vergeaua pentru a obţine aceeaşi alungire pe baza forţelor de dilataţie? Se dă $E = 13 \cdot 10^{10}$ N/m², $d = 1{,}68 \cdot 10^{-5}$ grad⁻¹.

Prof. *Domide Leontin*, Baia Mare

2163. La o reţea electrică de o anumită tensiune joasă se conectează trei rezistenţe electrice de valori diferite. La conectarea lor în paralel,



curentul total absorbit de ansamblul celor trei rezistenţe este I_p iar la conectarea în serie, curentul este I_s. Să se arate că:

$$I_p > I_s$$

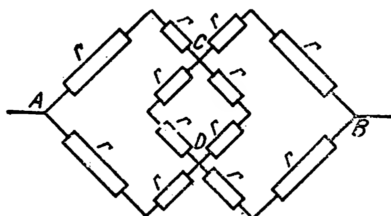
Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

2164. Avem un bec de 110 W, altul de 100 W; 120 V şi un reşou de 300 W; 120 V. Cu ajutorul a două rezistenţe variabile să realizăm un montaj în stare de funcţionare normală la priza de 220 V şi să se calculeze rezistenţele variabile şi energia consumată în timp de o oră. Pentru a proteja montajul introducem o siguranţă fuzibilă de cupru a cărui secţiune să fie calculată pentru un curent dublu celui absorbit în mod normal. Pentru cupru avem rezistivitatea de 0,117 unităţi tehnice, căldura specifică 0,1 cal/g°K, densitatea relativă de 8,9 şi o variaţie maximă de temperatură de 1000° atunci cînd 9/10 din căldura degajată se pierde în timp de o secundă.

Costescu Castravet, Viorel, Bacău

2164. Să se calculeze rezistența echivalentă a rețelei din figură, între punctele A și B.

Prof. *N. Chiorcea*, București.



2165. Cineva construiește o rezistență folosind un dreptunghi de hîrtie de lungime a și o mină de creion de rezistivitate ρ și diametru d. Ce rezistență maximă obținem, dacă am consumat o porțiune din mină de lungime c? Cum procedăm la realizarea rezistenței pentru a-i găsi valoarea cu ajutorul formulei?

Prof. *Forțu Panaite*, Botoșani.

2166. Într-un circuit electric se produce un scurtcircuit. Siguranța fuzibilă fiind din cupru „arde" în t_1s. Dacă siguranța ar fi din plumb ar arde în t_2s. Știind toate constantele referitoare la cupru și plumb și că dimensiunile celor două siguranțe sînt aceleași, să se afle : *a*) cînd putem neglija rezistența siguranței ; *b*) ce raport există între t_1 și t_2 avînd în vedere răspunsul de la punctul (*a*) (temperatura de lucru 23°C) ; *c*) ce concluzie tragem pentru practică.

Prof. *Forțu P.* Botoșani

2167. Avem un calorimetru ca acela întîlnit la verificarea legii lui Joule. Avînd tensiuni continui cunoscute, cînd și cum putem afla valoarea capacității unui condensator.

Prof. *Forțu Panaite*, Botoșani

2168. Prin cracarea butanului se obține un amestec gazos cu volumul de 1850 m^3 la condițiile normale.

Metanul din amestecul gazos reprezintă 27%, iar etanul 10%. Să se calculeze : *a*) randamentul global al reacției de cracare ; *b*) cantitatea de acid sulfuric ce intră în reacție cu o parte din hidrocarburile rezultate la cracare ; *c*) cantitățile de produse hidroxilice ce se pot obține din prelucrarea amestecului gazos și reacțiile ce au loc.

Prof. *Tănase D-tru*, București.

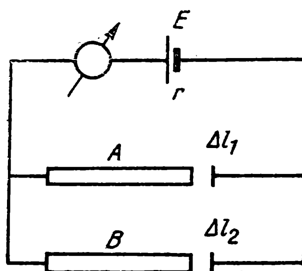
2169. La arderea a 2,05 g dintr-o hidrocarbură se obțin 6,6 g CO_2 și 2,25 g apă. Se cere : *a*) formula moleculară a substanței, dacă masa moleculară este 82 ; *b*) scrierea semistructurală și citirea tuturor izomerilor, ținînd seama de izomeria statică și dinamică.

Prof. *Tănase D-tru*, București.

2170. Prin vîrfurile unui triunghi echilateral ABC cu latura 8 cm trec trei conductori paraleli, prin care trec curenții $I_1 = I_2 = I_3 = 251{,}2$ A al treilea curent fiind de sens opus primilor doi curenți. Să se determine : 1) Intensitățile cîmpului magnetic în fiecare vîrf și reprezentarea lor grafică ; 2) inducțiile magnetice în fiecare vîrf și reprezentarea lor grafică ; 3) forța electromagnetică care acționează pe metru de lungime asupra fiecărui conductor și reprezentarea lor grafică.

Prof. *Voicu Exevie*, Ploiești.

2171. Se montează un circuit ca în figura alăturată în care $E = 10$ V, $r = 1\Omega$, rezistența firelor de legătură 0,86. A este o bară de fier cu lungimea de 1 m, secțiunea de 1,0012 mm iar B o bară de cupru cu lungimea de 1 m, secțiunea de 1,0012 mm iar B o bară de cupru cu lungimea tot de 1 m avînd secțiunea de 1,0034 mm². Distanțele dintre bare și fier este



de $\Delta l_1 = 1{,}2$ mm, respectiv $\Delta l = 3{,}4$ mm. Bazele au temperatura inițială de 0°C și sînt încălzite simultan. Să se descrie fenomenele ce au loc prin încălzirea barelor de la 0°C pînă la 300°C cum variază intensitatea curentului în timpul experienței? Se dau : = 0,1 mm²/m ? = 0,017 mm²/m = $12 \cdot 10^{-6}$ grad^{-1}, = $17 \cdot 10^{-6}$ grad^{-1} coeficientul de variație a rezistenței cu temperatura pentru ambele bare = $4 \cdot 10^{-3}$ grad^{-1}.

Prof. *Schwartz Ludovic*, Oradea

2172. În faza unei lentile convergente se așază un obiect cu înălțimea de 10 cm, care formează pe un ecran imaginea sa înaltă de 40 cm. Dacă depărtăm obiectul cu 10 cm de lentilă înălțimea imaginii se micșorează de două ori.

Să se calculeze distanța focală a lentilei.

Prof. *Domide Leontin*, Baia Mare

2173. O rază de lumină monocromatică trece dintr-un mediu caracterizat prin n_1 și, în alt mediu cu n_2 și apoi se refractă din nou în primul mediu. Știind că unghiul de deviație este d, iar grosimea celui de-al doilea mediu este e, să se calculeze :

a) grosimea aparentă a celui de-al doilea mediu,

b) deplasarea dintre raza emergentă și raza incidentă.

Stud. *Dincă Gabriel*, București.

2174. Să se calculeze ce cantitate de clor, rezultă în urma reacţiei dintre 200 cm^3 soluţie de acid clorhidric cu o concentraţie de 38%, cu densitatea = 1,194 g/cm^3 şi 49,363 g de clorat de potasiu? (Cl = 35,5; K = 39; 0 = 16).

Prof. *Ion Minteachi*, Bîrlad

2175. Pornind de la carbon, hidrogen şi acid clorhidric se poate obţine cloropren. Să se stabilească; a) toate reacţiile chimice care au loc; b) ce volum de gaz metan este necesar pentru a obţine 885 grame cloropren; c) volumul pe care-l va ocupa gazul metan, de mai sus, în condiţii normale, precum şi la temperatura 17°C şi presiunea de 5 atmosfere; d) reacţiile şi condiţiile de obţinere a cloroprenului.

Elev. *Ciocoiu Dtru*, Tg. Jiu.

2176. Care este cel mai economic mers la un om, din punct de vedere energetic?

Prof. *Forţu Panaite*, Botoşani.

2177. Se introduce în mercur un capilar deschis la ambele capete pînă cînd rămîne la suprafaţă porţiunea de lungime l. După aceea se astupă capătul superior şi se scoate treptat din vas. Cu cît trebuie scos din mercur pentru ca meniscul din capilar să fie la acelaşi nivel cu lichidul din vas?

Prof. *Chelu Iulian*, Giurgiu.

2178. Un corp greu, legat de un corp elastic, de lungime l, se poate roti într-un plan vertical în jurul unui punct fix. Pentru ce viteză unghiulară raportul alungirilor extreme ale resortului din decursul unei mişcări este n, dacă acceleraţia gravitaţională este g? Aplicaţie: $l =$ $= 92$ m; $n = 3$; $g = 10$ m/s^2.

Asist. *Ioan Druică Zeletin*, Bucureşti.

2179. Patru penduli electrici identici, supendaţi în acelaşi punct, sînt încărcaţi cu sarcini electrice pozitive egale. Datorită forţelor de interacţiune, bobiţele de soc se aşază în vîrfurile unui pătrat cu latura $l = 30 \cdot$ $\cdot \sqrt{2}$ cm, situat în plan orizontal. Firele pendulilor formează cu verticala unghiuri de cîte 45°. Să se determine sarcinile electrice ale pendulelor, dacă masa unei bobiţe de soc este 200 mg şi acceleraţia gravitaţională are valoarea 9,8 m/s^2 (pendulii se află în vid).

Prof. *Adriana Bejan*, Sibiu

2180. Un corp se află pe o scîndură care execută oscilaţii armonice orizontale. Coeficientul de frecare dintre corp şi scîndură are valoarea 0,18. Corpul începe să alunece de pe scîndură cînd amplitudinea oscilaţiilor este de 0,5 m. Cu ce frecvenţă oscilează sîndura?

Dar dacă scîndura ar efectua oscilaţii verticale cu aceeaşi amplitudine, la ce frecvenţă a oscilaţiilor corpul s-ar desprinde de scîndură? Se va lua $\pi^2 = g$.

Prof. *Ciocaneli Silviu*, Buzău.

2181. Un corp cu masa de 10 kg este aruncat în jos pe verticală cu viteza inițială de 8 m/s. Dacă corpul se ciocnește cu un bloc de gheață a cărui temperatură este de 0°C se topesc 20 g gheață (se neglijează pierderile de căldură în mediul înconjurător). Știind că temperatura inițială a corpului este de 0°C, să se afle : a) de la ce înălțime a fost aruncat corpul; b) timpul de cădere ($l = 334{,}4$ kJ/kg; $g = 10$ m/s^2).

Prof. *V. Săseanu*, Craiova.

2182. Într-un circuit de curent alternativ cu frecvența de 50 Hz se află legate în serie o rezistență de 20 Ω, o bobină a cărui rezistență este neglijabilă cu inductanța de $\sqrt{5}\cdot 10^{-1}/2\pi$ H și un condensator. Reactanța capacitivă este de 3 ori mai mare decît reactanța inductivă. Știind că dacă reactanța capacitivă ar fi egală cu rectanța inductivă curentul din circuit ar fi de 3 A, să se calculeze : a) tensiunea la bornele circuitului; b) tensiunea la bornele rezistenței active și a inductanței; c) capacitatea condensatorului.

Prof. *V. Săseanu*, Craiova.

2183. Diferă interacțiunea dintre doi electroni aflați în vid, în repaus, la o anumită depărtare unul față de altul față de cazul în care aceeași electroni s-ar afla în mișcare uniformă, pe traictorii rectilinii și paralele și între care ar exista aceeași depărtare?

Prof. *Melnic M. Pechea*, Galați

2184. Distanța între armăturile unui condensator plan este D, iar potențialele celor două armături sînt V_1 și V_2. Între armăturile condensatorului se introduce o placă metalică de grosime d, astfel că distanța de la prima armătură la această placă este D_1. Să se determine potențialul acestei plăci. Aplicație : $D = 10{,}5$ mm, $V_1 = 50$ V, $V_2 = -60$V; $d_1 = 4$ mm și $d = 0{,}5$ mm.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava.

2185. Un lucrător așezat pe o platformă de montare lucrează cu mîna neizolată la conductorul de contact al rețelei electrice de tramvaie.

Cunoscînd că între conductorul de contact și șina tranvaiului pusă la pămînt tensiunea electrică este $U = 600$ V, iar rezistența electrică a platformei de montare este $Rp = 0{,}7\cdot 10^6$ Ω, se întreabă : va fi electrocutat lucrătorul, dacă rezistența electrică a sa este $R_h = 5\cdot 10^4$ Ω (pielea nefiind umedă), iar curentul maxim nepericulos pe care-l poate suporta organismul omenesc este $I_h = 1$ mA?

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava.

2186. Într-un circuit de curent alternativ de 50 Hz se introduce un rezistor cu $R_1 = 20\,\Omega$ și o bobină cu $R_2 = 10$ Ω și cu $L = 0{,}1\sqrt{3}/\pi$ H. Tensiunea de alimentare fiind de 60 V se cere : 1) defazajul dintre curent și tensiune la bornele circuitului; 2) defazajul de la bornele bobinei; 3) valoarea curentului din circuit la momentul $t = 0{,}01$ s; 4) puterea activă a circuitului; 5) să se construiască triunghiul tensiunilor și să se indice cele două unghiuri de defazaj.

Prof. *Ciocanei Silviu*, Buzău.

2187. Tensiunea de la bornele dinamului unei hidrocentrale este de 4000 V, iar curentul din circuitul exterior de 1250 A. Dinamul are excitaţia în derivaţie, rezistenţa rotorului fiind de 7/13 Ω, iar a statorului de 80 Ω.

Ştiind că turbina are randamentul de 80%, iar înălţimea căderii de apă este de 30 m se cere: 1) randamentul generatorului; 2) debitul căderii de apă; 3) numărul maxim de becuri ce ar putea fi alimentate de generator; 4) cantitatea de căldură în kWh degajată în stator în 10 ore de funcţionare; 5) cîte locomotive electrice ar putea alimenta generatorul, dacă fiecare locomotivă dezvoltă o forţă de tracţiune de 40 000 N la o viteză de 90 km/h?

Prof. *Ciocaneli Silviu*, Buzău.

2191. Piroliza metanului are loc cu un randament de 80%, din care 60% se transformă în acetilenă. Să se calculeze: *a*) compoziţia amestecului gazos rezultat din reacţie şi cantitatea de negru de fum ce se obţine; *b*) masa de acid acetic necesară ca să fixeze acetilena rezultată din reacţie. (Se consideră gazele la condiţiile normale).

Prof. *Tănase D-tru*, Bucureşti

2192. Se dizolvă 50,8 g $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 6\,H_2O$ în 249,2 g apă. Soluţia obţinută are densitatea 1,2 g/cm³. Să se calculeze: *a*) concentraţia procentuală a soluţiei; *b*) molaritatea şi normalitatea soluţiei; *c*) cantitatea de clorură de bariu ce poate precipita sulfatul din 2 cm³ soluţie.

Prof. *Tănase D-tru*, Bucureşti

2193. Se tratează 100 ml soluţie de sulfat de aluminiu cu o soluţie de azotat de bariu pînă la precipitare completă. După ce a fost filtrat, spălat şi uscat, precipitatul cîntăreşte 2,488 g. Se cere:

1) să se scrie ecuaţia reacţiei ionice; 2) să se afle normalitatea soluţiei de sulfat de aluminiu; 3) volumul soluţiei semimolare de azotat de bariu ce a fost necesar. Mase atomice; Al = 27; S = 32; Ba = 137; O = 16; N = 14.

Concursul de chimie clasa X-a, etapa locală 1968

2194. Prin oxidarea acidului clorhidric cu permanganat de potasiu se obţin 710 g clor. Jumătate din cantitatea de clor este utilizată în reacţia cu fierul, iar cealaltă jumătate este folosită la prepararea hipocloritului de sodiu. Se cere: *a*) ecuaţiile reacţiilor chimice care au loc; *b*) cantitatea de permanganat de potasiu folosită; *c*) cantitatea de soluţie de acid clorhidric cu concentraţia 23,36%, necesară la oxidare; *d*) cantitate de clorură ferică obţinută; *e*) cantitatea de hipoclorit de sodiu rezultată. Mase atomice: H = 1; O = 16; Na = 23; Cl = 35,5; K = 39; Mn = = 55; Fe = 56.

Concursul de chimie clasa IX-a, etapa locală, 1968

2195. O hidrocarbură *A*, cu masa moleculară 54, dă la analiză 88,8% C şi 11,2% H. Prin adiţia clorului la substanţa *A*, se obţine o substanţă *B*, care mai conţine o dublă legătură în moleculă. Prin oxidare

— în prezența ozonului — substanța *K* trece în substanța *C* care, prin hidroliză, formează substanțele D, *E*, *F*. Se cere: 1) formula brută și structurală a substanței A, seria de hidrocarburi din care face parte și izomerii pe care îi poate prezenta; 2) formula substanței *B* obținută și volumul de clor consumat — în condiții normale — în reacție, știind că se obțin 250 g substanță *B*, randamentul reacției de clorurare fiind 80 %; 3) formula susbtanței *C* obținută la oxidare cu ozon; 4) formulele și denumirile substanțelor D, *E* și *F* obținute la hidroliza substanței *C*; 6) știind că substanța D este solubilă în apă, să se calculeze ce cantitate de soluție 40% se obținem dacă s-a folosit 1 kmol sunstanță *A*. Mase atomice: C = 12; H = 1; Cl = 25,5; O = 16.

Concursul de chimie clasa XI-a, etapa locală, 1968

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII

E: 1202. Să se calculeze dacă un om poate ridica un vas plin cu mercur, avînd forma de prismă cu dimensiunile 10 cm, 10 cm, 0,5 m știind că în mod normal el ridică pînă la 750 N. Densitatea mercurului = 13.600 kg/m^3.

Prof. *Chicu Elena*, Timișoara

E: 1203. O scară rulantă care coboară este înclinată la 30° avînd o lungime de 10 m, scara face un ciclu complet în 10 s. Ce lucru mecanic face un om în cazul care aleargă timp de 1 min pe scară în așa fel încît să se mențină mereu în același loc.

Elev *Nicolaescu Radu*, București

E: 1204. Ce volum de aer este necesar pentru arderea completă a unui metru cub de gaz metan pur știind că aerul conține 20% O_2 și că volumul unui mol de metan este egal cu volumul unui mol de oxigen.

Elev. *Botta Alexandru* București

E: 1206. Alaunul (sulfat dublu de potasiu și aluminiu hidratat) conține cca. 67,51% oxigen. Ce concentrație are soluția obținută prin dizolvarea a 79 g alaun în 171 g apă?

Elev, *Brînzei Adrian*, Orșova

E: 1206. Pentru a determina puritatea unei probe de magneziu se ard în aer 1,5 g. Produsul rezultat este dizolvat în apă. Se evaporă apa rămasă, se cîntărește rezidul și se constată că au rămas 2,9 g. Care este puritatea magneziului analizat?

Elev, *Vasiliu Iulian*, Ineu

E : 1207. Care este formula moleculară a compusului organic care a dat la analiză următorul rezultat : carbon 82,4% ; hidrogen 17,6 %. Densitatea acestei substanțe în raport cu aerul este 42,03.

Prof. *Georgely Ignac*, Zetea

E : 1208. Să se stabilească compoziția procentuală a alcoolului etilic (CH_3-CH_2-OH) și să se arate cîți moli cuprind 400 g soluție de alcool 80 %

* * *

E : 1209. În 500 g soluție de azotat de potasiu cu concentrația de 10% se dizolvă încă 2 mol. Să se calculeze concentrația soluției (K = 39, N = = 14,0 = 16).

* * *

E : 1210. Un mol de gaz are volumul 22,4 l la 0°C și presiunea de 760 mm Hg. Să se calculeze volumul de aer necesar arderii complete a 2 g carbon, dacă oxigenul intră în compoziția aerului în procent de 20% în volume (C = 12,0 = 16).

* * *

E : 1211. Să se calculeze cîți atomi-gram de hidrogen, oxigen și sulf se găsesc în 200 g acid sulfuric cu formula moleculară H_2SO_4.

* * *

E : 1212. O soluție de acid sulfuric are concentrația de 25%. Cîte grame din această soluție se vor consuma pentru dizolvarea a 5 g fier, dacă în această reacție fierul se comportă ca metal bivalent?

S = 32,0 = 16, H = 1, Fe = 56)

* * *

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

(Restanță)

CLUJ : L. 4 cl. X Zamă Artenie (1548—550, 576—580, 582, 583), L. 6 cl. VIII Covaca Mircea (E : 966, 971, 974—976), Coman Ileana (E : 944, 946, 955, 956, 971, 972), L. 10 cl. VIII Chintoan Gheorghe (E : 971—978), Codlea Doina (E : 944, 945, 947, 955, 956), Gergeli Martin (E : 956, 960, 991, 992, 996, 1576—578), Kun Gheorghe (E : 946—948, 950, 1576—580), Lazăr Eva (E : 955, 956, 971—973), Lakatoș Elisabeta (E : 971—973, 976—979), Olt Mariana (E : 955, 956, 971—974), Pîrvu Agneta (E : 871—974, 976, 996), Smărăndoiu Maria (E : 944, 950, 955, 1550, 576—587), Vancea Mariana (E : 944, 946, 956, 967, 969, 971—973, 991 996), cl. IX Brînduș Mircea (E. 944, 956, 996, 1548, 550, 576—578, 580), Custură Mircea ,(E : 946, 991, 992, 1550, 576—580), Dani Ileana (E : 946, 947, 950, 991, 996, 1576—580), Marta Livia (E : 947 , 956, 996, 1548, 550, 576—580), Miruțiu Florin (E : 948, 947, 955, 956, 1548, 550, 576——578), Melinschi Elisabeta (E : 946, 947, 991, 1550, 576—580), Ritiu Ileana (E : 944, 946,

955, 956, 1548, 550, 576—578, 580), Săndulescu Valentin (E : 955, 969, 991, 992, 996, 1550, 576—578), Szaba Ladislau (E : 946, 991, 993 1550, 576—580), cl. XI Coldea Emil (1518—522, 526, 528, 529, 527, 538, 551, 563), L. 15, cl. IX Astaloş Christiane (E : 937, 938, 941, 942, 957, 962, 1522, 529), Cosma Angela (E : 927, 938, 940—942, 957, 962, 963, 980—981, 985, 1473, 47, 518,522, 529, 551, 555), Olteanu Doina (EI 927, 938, 940—943, 957, 962, 963, 1518, 522, 529, 538), Schiopu Ninela (E : 965—967, 980—985), 1551, 555), L. 16 cl. VII Fabriciu Călin (E : 921, 922, 936, 944, 946, 961, 966), cl. XI Ardeleanu Ioan (1496, 407, 548, 576, 578, 588, 591, 594), Diudea Mircea (1518—520, 522, 526, 528—532, 535—539, 551, 553, 554, 558, 564, 566, 567, 602—604, 607—609), L. 17 cl. VII Popescu Mircea (E : 965—968, 970) Chirtoc Mihai (E : 980, 985, 986, 1009, 1010), cl. VIII Iancic Bubu (E : 957, 959, 961, 065—967, 969), cl. X Pruneanu Eugenia (1546, 550, 576—580, 582, 583).

CONSTANŢA : S. g. 12 cl. VIII Vîlcu Dan (E : 965—967, 971, 976, 984, 993, 994, 996), L. 2 cl. X Gurgu Ion (1540—542, 545, 547, 538, 550, 576—580, 583), L. 3 cl. IX Avramescu Mircea (E : 992, 996, 1001, 1010, 1576—1578), Moldoveanu Vasile (E : 921, 924, 925, 928, 929, 935, 1476), Sosoiu Sorin (E : 957—965, 1518, 518, 521, 527—529, 532, 538), cl. XI Cămară Dan (1518—522, 525, 526, 528, 529, 532, 537—539), Dobre Mariana (1551, 560, 562, 564—568, 574), Ghiţă Gheorghe (1519, 523, 525, 526, 528, 529, 532, 538, 562, 564), Niţu Elisabeta (1551, 553—560, 562, 564, 565, 567, 568, 571—574),

COŞTEŞTI : L. cl. IX Ionescu Ion (1576—580).

CRAIOVA : S. g. 22 cl. VIII Florea Maria (E : 965—967, 969, 984), L. 1. cl. X Bugan Constantin (1540, 542, 548—550, 576—580, 583, 585), Eşanu Dan (1540, 548—550, 551, 558, 560, 569, 576—580, 585), Poloni Costinel (1546, 548—550, 476—580), cl. XI Rotaru Petre (1518, —522, 526, 528, 529, 531, 532, 537, 539), L. 2. cl. XI Cherciu Constantin (1518—522, 529, 531, 532, 537—539, 551), Floriţă Cristian (1445—149), 452—456, 459, 462, 463).

CUGIR : L. cl. XI Cărpinişan Gheorghe (1496, 597, 507, 548, 550, 576—578, 580).

DEVA : L. 1 cl. X. Mătugă Maria (1542, 548—550, 576—578, 580, 583—585), Moldovan Petru (1540, 542, 548, 550, 576—578, 580, 583), cl. XI Crişan Maria (1576—580, 583, 585), Filimon Simion (1540, 550, 576—578, 580, 583), Mihăiţă Nicolae (1506, 507, 518, 522, 529, 532, 538, 580).

DR. PETRU GROZA : L. cl. IX Popa Floare (E : 921—926, 928—939, 1445—448), cl. XI Creţ Florian (1473, 477, 418, 419, 521, 524, 526, 529, 531, 537, 538).

DOROHOI : L. 1 cl. VIII Marcovici Floreta (E : 944, 946, 945—957, 960, 971, 972, 984, 996).

DRĂGĂŞANI : L. cl. IX Gheorghiu Nicolae (E : 944, 946, 956, 987, 990—996, 1496, 576—680), cl. X Madan Gigi (1518—522, 526, 528, 529, 531—537—539).

DUMBRĂVENI : L. cl. XI Kaus Renate (1473—475, 477, 518—520, 522, 526, 528, 537—539, 1551—544, 566—558, 562, 568, 569—572).

FĂGĂRAŞ : L. 2 cl. VIII Keserii Anton (E : 992, 996, 1001, 1002, 1009).

FIENI : L. 1 cl. XI Popescu Florin (1540, 541, 546—548, 550—554, 556—558, 576—580, 583, 588, 590, 594, 596, 599, 600, 602, 604, 605, 608—610).

FOCŞANI : L. 2 cl. XI Paraschiv Gheorghe (1495, 498, 512, 540, 548, 550, 576—580, 83).

FRUMUŞIŢA Galaţi : S. g. cl. VII Grumăzescu Iordana (E : 965, 967, 969, 971, 976).

GALAŢI : L. 3 cl. X Crăciun Minela (1444—449, 540, 542, 544, 546—550, 576—580, 582—585), cl. XI Blănaru Gina (1495—497, 501, 505, 507, 542, 548, 550, 576, 578, 580, 584, 584), L. 5 cl. XI Rusu Ecaterina (1548, 550, 576—578, 580, 583, 593, 594), Saveschi Liliana (1548, 550, 576—578, 580, 583, 495, 599).

GĂIEŞTI : L. cl. X Anghel Gheorghe (1522, 529, 532, 550, 560, 576—580, 583, 599), Badea George (1522, 538, 550, 576, 580), Chivu Alexandru (1540, 550, 576—580, 583, 599), Constantin Emil (1548, 550, 551, 560, 576—580, 599), Dumitrescu Petru (1529, 532, 550, 560, 576—580, 583, 599), Gheorghe Aurel (1548, 550, 551, 560, 562, 576—578, 580, 599), Gheorghe Stelian (1540, 548, 550, 54, 560, 576—578, 580, 583, 599), Ghinea Victor (1522, 529, 532, 550, 576—580, 599), Mincu Dumitru (1540, 548, 550, 576—578, 580, 583, 583, 599), Niţu Ion (1518, 520, 522, 529, 550, 576—578, 580, 583, 599), Neacşu Ion (1518, 522, 529, 550, 551, 576—580, 583, 585, 599), Popescu Teodor (1540, 542, 548—550, 555, 576—580, 583), Postelnicu Ion (1519, 522, 529, 532, 540, 548, 550, 576—578, 580, 599), Tănase Stan (1518, 522, 528, 529, 532, 550, 576—580, 583, 599).

GIURGIU : S. g. 4 cl. VII Radu Lucian (E : 944—948, 951) L. 1 cl. IX Ciocoiu Florian (E : 980—986, 1551, 553, 557—560, 560—570), cl. X Ciobanu Emil (1518, 529, 537, 540—542, 549, 550, 590, 583), Iorga Ion (1518, 520, 522, 529, 532, 537—539, 557), Măceşanu Mugur (1495—497, 501—507), Radu Cezar (1445—451, 455, 456, 458—461, 463—465, 467—475, 495—509, 518—522, 526, 529—533, 537—539), Şerbănescu Cristina (1518, 529, 537, 539, 555, 558, 568, 569), cl. XI China Florea (1540, 550, 576—580, 583, 599), Froimovici Abraham (1444—447, 450, 451, 452, 454, 462, 472), Ionescu Felicia (1518, 520, 537, 539,540,547—550, 555, 558, 576—580, 583), Pîrcălăbescu Virgil (1445—447, 454, 471, 495, 505, 540, 542, 550),

578), Ioana Constantin (1496, 506, 548, 550, 576, 578), Resch Hilda (1496, 501, 506, 507, 548 550, 576—578), Şerb Elena (1496, 501, 506, 507, 548, 550, 576—579, 583).

SIBIU: S. g. 4 cl. VIII Zamfir Liliana (E: 971—974, 976, 979), S. g. 5 cl. VIII Bighea Mihaela (E: 971, 973, 996, 1001, 1004), Secu Nicolae (E: 971—973, 1001, 1004), S. g. 6 cl. VII Cojocaru Elena (E: 966, 967, 987, 990—993), Manea Dorel (E: 965, 966, 969, 991, 994, 996), Raicu Georgeta (E: 966, 967, 990—992, 996), Vîrlan George (E: 934, 936, 994—946), L. 1 cl. IX Mântescu Minerva (E: 966, 969, 971—973, 991, 992, 996, 1576, 578) L. 3 cl. X Comşa Horia (1496, 504, 505, 576—580, 583, 585), Pătraşcu Gheorghe (1445— 48, 450, 453, 456, 464, 465, 505, 515, 512), Pop Horia (1505, 540, 5 6, 548—550, 576—580, 583) Potor Mircea (1445—448, 453, 473, 477), Schille George (14 5—448, 453, 475, 477), cl. XI Pohoaţă Mihaela (1518—522, 529, 531, 532, 537, 560).

SIGHETUL MARMAŢIEI: L. 1 cl. XI Fornwald Gheorghe (1576—580, 582, 583, 588, 591, 593, 596, 599).

SIGHIŞOARA: L. 1 cl. IX Bîscă Florin (E: 966, 967, 971—978), Constantinescu Mircea (E: 991, 992, 996—998, 1001, 1002, 1576—178, 583), Stanciu Cornel (E: 971, 976, 991, 992, 996, 1550, 576, 577, 583), cl. X Boroş Viorel (1540, 542, 548—550, 576—579), Căzănoiu Delia (1540, 542, 548, 550, 576—579, 583), Chețan Adrian (1550, 576—579, 583, 585), Ciopec Elena (1540, 542, 548, 550, 576—579, 583, 585), Dîblea Pavel (1542, 548, 550, 576—578, 583), Munteanu Viorica (1542, 548, 550, 576—578, 583), Stanciu Nicolae (1550, 576—579, 583, 600), Turjan Dante (1444—448, 453, 548, 576—579), L. 2 cl. IX Dumă Rodica (E: 966, 967,969 971—978).

SIMERIA: L. cl. IX Albu Elena (E: 934—936, 944—946, 950), Andrei Cornelia (E: 991—993, 996, 998, 1550, 576—578, 580), Angheş Felicia (E: 966, 967, 969, 991—993, 998, 1576, 578, 580), Costa Rodica (E: 944—946, 950, 991, 992, 994, 998), Herbei Octavian (E: 966—968, 991, 992, 994, 996, 998, 1576, 577), Irimie Marioara (E: 965—967, 969, 991—994, 996, 998, 1576, 578, 579), Surcan Vasile (E: 966—968, 991, 992, 996, 998, 1576—578), Vernichescu Monica (E: 966, 967, 971—973, 991, 992, 996, 997, 1578), cl. X Ghilea Mihai (1540, 548, 550, 576—579, 582, 583, 599), Vasile Doina (1540, 548, 550, 576—578, 582, 583, 599), cl. XI Bezeu Rodica (1506, 548, 550, 576—579, 593, 495, 599), Biro Margareta (1506, 548—550, 576—579, 593, 594), Dobrescu Dan (1540, 545, 548—550, 576—579, 599), Fechete Nicolae (1506, 507, 550, 576—578, 583, 599), Iacob Maria (1506, 548, 550, 576—579, 583, 594, 599), Paşti Rodica (1506, 548, 550, 576—679, 593, 594), Rădoane Petru (1506, 548, 550, 576—579, 593, 594, 599), Voica Viorel (1548, 550, 576, 583, 593, 594, 599).

SINGEORZ BĂI: L. cl. VIII Gagea Florea (E: 980—986, 1002—1008, 1010—1015), Halita Ioana (E: 980—986, 1003, 1008, 1013, 1014), Hîruţă Ioana (E: 985, 1003, 1004, 1013, 1014), Hîruţă Ana (E: 982, 1002, 1006—1008, 1011), Joja Sanela (E: 1003—1005, 1010, 1013), Răzvanţă Ana (E: 985, 1003, 1005, 1010, 1014), Săhărca Marioara (E: 1003—1005, 1010, 1013) cl. XI Curcu Liana (1444, 518, 519, 521, 529, 537, 538), Diomide Cornelia (1518—522, 529,538 539, 551, 560, 568, 571, 573, 606, 608), Gelner Adriana (1444, 518—522, 529, 437—539, 551, 573, 606), Hantig Viorica (1518—519, 522, 529, 537, 538, 551, 606, 608), Moisil Ştefania (1518—522, 529, 538, 551, 560, 568), Petri Virginia (1518—520, 529, 538, 551, 560, 568), Petroaie Ilie (1518—521, 529, 538, 539, 551, 560, 568), Vîncă Ana (1521, 522, 529, 538, 539, 571, 573, 608.

SLATINA: L. 1 cl. X Dumitru Gheorghe (1518, 522, 529, 551, 555—557, 560, 562, 568), cl. XI Gheorghişor Marian (1551—553, 555, 556, 560, 562, 568, 570, 575, 605), Marcu Ioana (15551—556, 560, 571, 573, 575), L. 2 cl. VIII Naicu Şerban (E: 944, 946, 967, 971, 991, 992 996).

SUCEAVA: L. 1 cl. VII Ciubotaru Irina (E: 944—946, 051, 960), cl. VIII Bessler San ford (E: 944, 947, 948, 956, 965—969, 979), cl. X Iacomi Mircea (1540, 542, 544—550, 576—578, 580), Movileanu Gelu (1532, 548, 576—678, 583, 584, 599), Zeilig Paul (1540, 542, 548—550, 576—580, 583), cl. XI Constantin Stelian (1495—499, 501, 506, 542, 548, 550), Stiucă Petru (1495—497, 601, 506, 540, 542, 576—578), Ştefănucă Valentin (1518—520, 522, 526, 528, 529 536—538), Weinberg Raşela (1526, 528, 540, 542, 548, 550, 576—580, 585, 588, 591, 593, 594 596, 599).

SOMCUTA MARE: L. cl. VIII Chendea Silvia (E: 937—942, 949, 1518—522). Merlaş Angelica: (E: 937—943, 1518—522), Propsz Tiberia (E: 937—948, 945, 1518—522), cl. IX Lazăr Maria (E: 937—943, 1519, 522, 528, 529, 537, 539), Mureşan Floarea (E: 937, 952, 957, 958, 960, 961, 963, 965, 1518—522, 528, 529, 537, 539), Pop Elisabeta (E: 937—942, 957 959, 961—964, 1518—522, 528, 529, 537, 539), Ster Dănuţ (E: 938—942, 148—522, 529, 537—539), Struez Ana (E: 937—942, 1519—522, 528, 529), cl. X Petcu Monica (1618—522, 528, 529, 537—539).

TASNAD Maramureş: L. cl. IX Blaga Maria (E: 980, 983, 984, 1002, 1003, 1005—1008, 1010, 1012—1014)

TECUCI: L. 2 cl. VIII Seuleanu Mircea (E: 944—946, 950, 955—964, 966—968).

TIMIŞOARA: L. 10 cl. X Dragomir Adam (1540, 542, 548—550, 576—580, 584—585). Tamtzenberger Peter (1542, 548, 550, 576—580, 583—585) Horvarth Antoniu (1542, 547, 576—

580, 583, 584), Tănase Gabriela (1542), 548, 576—580, 538, 585), cl. XI Istrati Vellingtonia (1540—541, 546—550) Ritz Ioan (1510, 504, 506, 507, 540, 542, 548, 550, 576—580), L. agricol an II Pascal Constantin (1551, 553—556, 560, 564, 568, 571, 572).

TÎRGOVIŞTE : L. 1 cl. X Apostol Olga (1518—522, 528, 529, 537, 539, 551, 568).

Tecuci : L. 1 cl. VIII Senleanu Mircea (E : 1020, 21, 23, 24, 29, 30, 32, 33, 36—45, 69, 71, 72, 75, 78—80, 82, 85, 87—89, 92) L. 2 cl. VIII Dan Mustăcioasă (E : 1071, 72, 79, 82, 83, 85, 88—90, 92)

Timişoara : L. 2 cl. IX Morcov Nicolae (1668, 669, 672—675, 679, 722, 724, 726) cl. XI Gros Gabriel (1615—620, 623, 624, 631, 632, 634) L. 10 cl. IX Rubinger Bruno (1673, 725, 726, 728 ; C : 3, 6, 10, 20, 22) Rubinger Mareli (1669, 673, 725, 726, 728, 729 ; C : 3, 6, 10, 20, 22) cl. X Băleanu Emanuel (1674, 691, 734 ; C : 5, 6, 8, 19—23) Beleiug Carolina (1674, 691 ; C : 5, 6—8, 10, 20, 21, 23) Dragomir Adam (1669, 673—675, 691 ; C : 3,5—9) Lung C-tin (1674, 680, 673—675, 691 ; C : 2, 3,5—9, 22) Tautzenberger Peter (1680, 722, 724—727, 729 ; C : 2, 3, 5—9, 23) L. Agricol an II Pascal C-tin (1638, 639, 644, 646, 648, 649, 651, 654, 657, 666, 753, 757)

Tg. Mureş : L. cl. VIII Mera Alexandru (E : 1047—49, 53—57, 71, 72, 78—80) cl. IX Szedlecsek Ştefan (1639, 653, 676, 694, 700, 705, 713, 715, 752, 756) cl. XI Sanda Eva (1670, 671, 681, 688, 722, 730, 734, 737, 738, 740, 745 ; C : 1—10, 27)

Tîrnăveni : L. 2 cl. X Schetz Endre (1694, 695, 697—705)

Titu : L. 1 cl. X Berceanu Traian (1638, 639, 644—647, 651, 653, 654, 667, 694, 703) cl. XI Dumitru C-tin (1647—649, 653, 665, 694—699, 701—705, 710, 719—721)

TOPLIŢA : S. g. 7 cl. VIII Hosszu Attila (E : 1059—67) Kadar Bela (E : 1031—34, 36—39) cl. XI Spaciu Eugen (1702, 705, 706, 713, 715, 716, 720, 721 ; C : 3, 5, 6, 10)

Truseşti : L. cl. VIII Acasandrei Adrian (E : 1036, 37, 39, 40, 44, 45, 59, 60, 65—67) Aruşti Gh. (E : 1057, 60, 66, 67, 85) cl. IX Cîmpeanu Gh. (E : 1036—41, 44, 45, 59, 60, 65, 67) Popovici Dtru (E : 1036—41, 44, 45, 59, 60, 65—67) Rusu Mihai (E : 1038, 39, 40, 44, 45, 59—61, 65—67) Tarilion Ştefan (E : 1032, 36, 38—40, 42, 44, 60, 61, 65—67)

Tulcea : L. cl. IX Belacurencu Trifan (E : 1047, 49, 51, 53—55, 57, 75, 80, 82)

Turda : L. cl. VIII Moldovan Monica (E : 1046, 54, 55, 57, 74, 75, 82, 83) cl. X Adam Laurenţiu (1615—618, 621—626, 628, 634) Dragotă Doina (1616—618, 623, 634, 691, 722, 726, 730, 739 ; C : 1—3, 6—8) Hilati Neculae (1615, 616, 618, 634—636, 673 ; C : 22—24) Nap Ioan (1670, 673, 674, 680, 722, 724—726, 730, C : 2, 3, 5, 22, 23) Rosenberg Emeric (1615—618, 623, 626, 634, 635, 726, 727, 730) Tintiu Teodor (1615, 634, 670, 671, 673, 722, 730 ; C : 1, 6, 8, 10) Vedinaş Mariana (E : 1615, 623, 671, 673, 727, 730 ; C : 20, 22, 23) cl. XI Cerchizan Mihai (1616, 623, 626, 634, 672 ; C : 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13) Moldovan Maria (1696, 698, 702, 710, 716, 719—721, 752, 757, 765 ; C : 1—5, 10, 12) Schinster Samoilă (1726, 728, 738—740, 745 ; C. : 1—3, 5—12, 16—21, 25—27)

Tr. Măgurele : L. cl. XI Negoeş Florica (C : 3, 4, 6, 10, 12, 13, 24—27) Petrescu Procopie (C : 1—10)

Tîrgovişte : L. 1 cl. XI Georgescu Luminiţa (E : 1036, 38, 42, 44, 45, 59, 63, 66, 67, 88—90) cl. X Arabahiu Aurel (1722, 725, 727, 729, 730, 739 ; C : 20—22, 24, 25) cl. XI Apostol Ollga (1626, 654, 657, 663, 667, 739, 752, 756, 762)

Tg. Cărbuneşti : L. cl. XI Mutu Spiridon (C : 1—10)

Tg. Jiu : L. cl. IX Arjoca Cătălin (E : 1058—60, 62, 63, 65—90, 702, 703, 716, 720, 722 ; C : 3, 6, 22, 24) cl. X Soga Ctin (1722, 726, 729, 736, 739 ; C : 1, 3, 6, 7, 9, 10) cl. XI Cristea Călin (1681, 722, 728, 737—740 ; C : 1—3, 10—12, 25, 26) Dumitrescu Romulus (1696, 704, 705, 718—720, 755—758, 769) Tudor Valentin (C : 1—6, 8—12)

Tg. Lăpuş : L. cl. VIII Chindes Gavril (E : 1053, 54, 57—60) Martin Radu (E : 1056, 65, 66, 85—92) Petruţ Florica (E : 1055—60) Roman Virginia (E : 1059—62, 65, 66, 92)

Urziceni : L. cl. VIII Buga Mihai (E : 1058, 59, 65, 66, 69, 71, 72, 80) cl. X Dumitrescu Steluţa (1696, 697, 698, 702—704, 710, 716, 718, 719)

Vadul Lat : S. g. cl. VIII Tudor Iulian (E : 1071, 72, 75, 78—80, 85, 86)

Vaslui : L. 1 cl. IX Gold Iulian (E : 1022, 24, 47, 48, 50, 51, 53) cl. IX Georgescu Rodica (1728, 729 ; C : 1—3, 5, 7, 10, 22, 23) Lovin Eugenia (1576—580, 616, 617, 623, 626, 635, 672, 674) L. 2 cl. X Bulai Gh. (1671, 672, 691, 701, 715, 722, 724—727, 739, 740, 750, 763, 764 ; C : 1, 2, 5, 8, 14, 16, 17, 19—25)

Vaşcău : L. cl. VII Pop Doina (E : 1071, 72, 75, 80, 82, 84, 85)

Vedea : Argeş : L. cl. IX Anca Maria (E : 1047, 49, 50, 53, 55, 57, 71, 72 ; 1725) Bobeică Ioan (E : 1047, 49, 50, 53, 55 ; 1722, 725—726) Iordache Gh. (E : 1047, 49, 50, 53, 55 ; 1725) Langa Vasile (E : 1024, 29, 50, 53—55, 57 ; 1722, 725, 726) Porumbel Ion (E : 1047, 49, 50, 53, 55 ; 1722, 725, 726) Radomir Viorel (E : 1047, 50, 53, 55, 57, 71, 72 ; 1725, 726)

Videle : L. cl. VIII Cernea Ioana (E : 1047—51, 65—67) Nicola Ioana (E : 1059, 65—67, 88)

Zalău : L. 1 cl. X Banhidi Maria (1691, 716 ; C : 1, 2, 5, 7—9, 21, 23), Barna Otilia (1644, 649, 701 ; C : 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Bogdan Ileana (1649, 702, C : 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Carpotă Mircea (1648, 649 ; C : 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Cărpineanu Monica (1680, 691 ;

C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Csapo Susana (1651, 691, 696, C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Dynban Maria (1680, 691; C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Farcaş Emilia (1680, 691, C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Fechete Dorina (1680, 691 C: 1, 25, 7—9, 21, 23) Ionutaş Ionel (1644, 648, 649, 701, 710, C: 12, 5, 8) Marian Rodica (1644, 648, 649; C. 12, 5, 8, 21, 23) Milonean Maria (1648, 649, 701; C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Olar Rodica (1648, 649, 701; C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Paşca Ileana (1680, 691, 702, 810; 680, 691; C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Roman Vasile (1644, 648, 649, 691, 701, 710; C: 5, 7—9, 21, 23) Revinie Maria (1644, 648, 649, 701, 703, 710; C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Siladan Sergiu (1680, 691; C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) Ştef Maria (1691, 701, C: 1, 2, 5, 7—9, 21, 23) cl. XI Boldea Vasile (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Cliţan Aurel (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 12, 13) Deac Ionel (1648, 688, 691; C: 1, 4, 7, 9, 11—13) Farcaş Florica (1648, 688, 691; C.: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Farcaş Livia (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Fulop Gh. (1616—618, 626, 634, C: 1—3, 5—7, 9, 10, 14) Holhoş Maria (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Ianc Rozalia (1648, 690; 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Koblivska Vilhelm (1684, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Lapoş Florică (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Nemeş Gh. (1648, 690; C. : 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Olar Elena (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Pantea Floare (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Păvălas Maria (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Pop Marius (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Pop Viorica (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Sălăjan Ioan (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Turcaş Aurica (1648, 688; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Vancea Rodica (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13) Vlaicu Iuliu (1648, 690; C: 1, 2, 4, 7, 9, 11—13)

I.P.I. — c. 6140

43 460

Lei 1,50